Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Achtergronddocument Milieu

Datum	Januari 2026
Status	Definitief

Inhoudsopgave

Deelonderzoek Geluid

Deelonderzoek Externe Veiligheid

Deelonderzoek Ruimtelijke ordening

Deelonderzoek Mobiliteit

Deelonderzoek Emissies, luchtkwaliteit en depositie

Deelonderzoek Natuur

Deelonderzoek Gezondheid

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek geluid

to70

Aviation Consultants

24.171.22 • januari 2026

MER Schiphol 2025

Deelonderzoek Geluid



MER Schiphol 2025

Deelonderzoek Geluid

Rapport

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Directie Luchtvaart en Maritieme Zaken
Rijnstraat 8
2515 XP Den Haag

To70
Oranjebuitensingel 6
2511 VE Den Haag, Nederland
tel. +31 (0)70 3922 322
Email: info@to70.nl

Door:
Rik Graas (To70)
Kjeld Vinkx (To70)
Jerry Knuyt (To70)

Den Haag, januari 2026

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Deelonderzoek geluid 5
1.2 Leeswijzer 5

2 Overzicht van situaties 7
2.1 Voorgenomen activiteit 7
2.2 Referentiesituaties 8
2.3 Overzicht van de situaties 10

3 Uitgangspunten 11
3.1 Geluidsmaten 11
3.2 Berekeningsmethodiek 13
3.3 Gemiddeld weer en meteotoeslag 13
3.4 Geluidhinder en slaapverstoring 17
3.5 Leemten in kennis 19

4 Invoergegevens 21
4.1 Studiegebied 21
4.2 Ligging van start- en landingsbanen 21
4.3 Verkeersscenario's 21
4.4 Vliegpadmodellering 22
4.5 Geluid- en prestatiegegevens 23
4.6 Woning- en inwonerbestand 23

5 Resultaten nominale situaties 24
5.1 Vergelijking referentiesituaties met voorgenomen activiteit, zichtjaar 2024 24
5.2 Vergelijking referentiesituaties met voorgenomen activiteit, zichtjaar 2030 30
5.3 Ontwikkeling richting 2030 voor de voorgenomen activiteit 37
5.4 Toets aan gelijkwaardigheidscriteria geluid 45
5.5 Stiltegebieden 45

6 Resultaten gevoeligheidsanalyse 53
6.1 Geluidbelasting etmaal 53
6.2 Geluidbelasting nachtperiode 60

7 Aanvullende analyses 66
7.1 Effect nieuwbouwplannen 66
7.2 Seizoensinvloeden 68
7.3 Effecten onderhoudsplanning regulier onderhoud 74
7.4 Effecten groot onderhoud 77
7.5 Piekgeluiden 80
7.6 Rustmomenten 85
7.7 Grondgebonden geluid 87
7.8 Grondgeluid (laagfrequent geluid en trillingen) 87
7.9 Cumulatie van geluid 87

7.10 Effecten van GA-verkeer 91

Referenties 95
Bijlage A Technische bijlage 96
Bijlage B Uitgangspunten berekening geluidbelasting helikopterbewegingen 98
Bijlage C Kaarten 100
Bijlage D Tellingen 155
Bijlage E Toepassing blootstelling-respons relatie 2020 192

1 Inleiding

De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft het voornemen een nieuw Luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor Luchthaven Schiphol op te stellen. De minister heeft dit voornemen in juni 2022 aangekondigd in de Hoofdlijnenbrief Schiphol. De voorgenomen wijziging van het LVB zorgt voor toereikende (rechts)bescherming en rechtszekerheid voor omwonenden. Het maakt mogelijk dat het anticiperend handhaven kan worden beëindigd en praktische en effectieve handhaving kan plaatsvinden. De uitspraak van de rechter in de civiele procedure die de stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) tegen de Staat heeft aangespannen, onderstreept het belang van deze wijziging van het LVB.

De minister heeft naast het verbeteren van de rechtsbescherming ook als doel de balans te verbeteren tussen het vliegverkeer en de effecten hiervan in de omgeving. Hiervoor is een geluidsdoelstelling vastgesteld en is de balanced approach-procedure te doorlopen. Het BA-pakket bevat hinderbeperkende maatregelen en beperkt de omvang van het vliegverkeer. In het nieuwe LVB worden de resultaten van de balanced approach-procedure vastgelegd.

Voor deze LVB-wijziging dient een milieueffectrapportage (MER) te worden opgesteld. Dit MER beschouwt de gevolgen van het besluit voor het milieu en de natuur voor de zichtjaren 2024 en 2030. Omdat de balanced approach-procedure ten tijde van het opstellen van dit MER nog niet was afgerond, wordt in dit MER gewerkt met twee alternatieven die de bovengrens en ondergrens van de milieueffecten inzichtelijk maken.

1.1 Deelonderzoek geluid

Dit deelonderzoek brengt de effecten met betrekking tot de geluidbelasting voor de omgeving in kaart. Dit deelonderzoek is gebaseerd op de verkeersscenario's voor de betreffende situaties die in het MER beschouwd worden.

Dit deelonderzoek geeft:

- De effecten op de geluidbelasting voor de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties op basis van nominale situaties voor het vliegverkeer.
- Inzicht in de mogelijke geluidbelasting die kan optreden als gevolg van onzekerheid in het vliegverkeer.
- Een aantal aanvullende analyses voor de voorgenomen activiteit, onder andere de geluidbelasting per seizoen, het effect van onderhoudsplanning op de geluidbelasting en de cumulatie van geluid.

In deelrapport Scenario's van dit MER is de beschrijving van de verkeersscenario's opgenomen. In het voorliggende deelrapport zijn alleen invoergegevens opgenomen die aanvullend zijn op die informatie.

Dit rapport geeft een verantwoording van de aanpak voor het deelonderzoek geluid. Het beschrijft de gebruikte uitgangspunten, rekenmethodes en invoergegevens. Daarnaast geeft het rapport de resultaten van het onderzoek.

1.2 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2 schetst in grote lijnen de situaties die in het MER beschouwd worden, zodat de resultaten van het deelonderzoek in de juiste context geplaatst kunnen worden;
- Hoofdstuk 3 geeft de uitgangspunten voor het deelonderzoek;
- Hoofdstuk 4 presenteert de gebruikte invoergegevens;
- Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten voor de nominale situaties;

- Hoofdstuk 6 bespreekt de uitkomsten van de gevoeligheidsanalyse;
- Hoofdstuk 7 bevat aanvullende analyses voor de voorgenomen activiteit.

Bijlage A beschrijft de technische uitvoering van de geluidmodellering en nabewerking van de geluidsresultaten. De uitgangspunten voor de berekening van het geluid van helikopterverkeer staat beschreven in Bijlage B. Bijlage C geeft alle kaarten met betrekking tot het geluidonderzoek. Bijlage D geeft de resultaten van de tellingen van de aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden. Tot slot geeft Bijlage E een overzicht van het berekend aantal ernstig gehinderden met de toepassing van de meest recente blootstelling-respons relatie.

2 Overzicht van situaties

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke alternatieven in het MER zijn onderzocht, welke referentiesituaties daarbij zijn gehanteerd en hoe de verschillende situaties zich tot elkaar verhouden.

2.1 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit betreft het gebruik van de luchthaven Schiphol met:

- een maximaal aantal vliegtuigbewegingen (starts en landingen) met handelsverkeer op Schiphol op jaarbasis volgens de uitkomsten van de balanced-approach procedure, met inbegrip van de geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced-approach procedure,
- 22.888 vliegtuigbewegingen (gelijk aan het aantal bewegingen in 2023) door General Aviation-verkeer, inclusief maatschappelijk verkeer (vluchten door de kustwacht en vluchten met de trauma- en politiehelikopter), en
- de afwikkeling van het vliegverkeer volgens de regels van het huidig LVB, aangevuld met regels voor het preferentieel gebruik van de start- en landingsbanen, binnen (nieuw vast te stellen) grenswaarden voor geluid.

In mei 2025 is - na het doorlopen van de balanced approach-procedure - in het LVB vastgelegd dat maximaal 478.000 vliegtuigbewegingen met handelsverkeer op jaarbasis mogen plaatsvinden. Van dit aantal mogen er maximaal 27.000 vliegtuigbewegingen plaatsvinden in de nacht (tussen 23:00 en 7:00 uur). Deze wijziging is per 1 november 2025 in werking getreden.

Bij aanvang van de MER onderzoeken was de balanced approach-procedure nog niet afgerond. Het definitieve pakket aan maatregelen, waaronder het maximumaantal vliegtuigbewegingen (totaal en in de nacht) was daardoor ook nog niet vastgesteld. In dit MER is daarom gewerkt met een bandbreedte van de voorgenomen activiteit. Deze is uitgewerkt naar een situatie zonder (additionele) maatregelen en een situatie met geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced approach-procedure. De situatie zonder maatregelen geeft de bovengrens van de effecten van de voorgenomen activiteit; de situatie zonder maatregelen geeft de ondergrens van de effecten van de voorgenomen activiteit. Deze twee situaties leiden tot een bandbreedte van de effecten van de voorgenomen activiteit.

De effecten van de voorgenomen activiteit zijn in het MER in beeld gebracht voor de zichtjaren 2024 en 2030. Zichtjaar 2024 biedt een representatieve situatie om de effecten van het besluit in kaart te brengen; voor dat jaar is alle vereiste informatie beschikbaar. Zichtjaar 2030 is een vijfjarige doorkijk. Met het zichtjaar 2030 wordt inzicht gegeven in het effect van de ontwikkeling van het vliegverkeer op Schiphol als gevolg van vlootvernieuwing en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol (o.a. het platformverkeer, gebruik van elektrische GPU's en PCA's). Door de effecten van beide situaties in beeld te brengen voor de beide zichtjaren, brengt het MER de maximale bandbreedte van de te verwachten milieueffecten in beeld.

De twee onderzochte situaties van de voorgenomen activiteit worden hieronder beschreven.

Bovengrens (VA_{bg})

De bovengrens van de voorgenomen activiteit is de situatie zonder (additionele) geluidsbeperkende maatregelen, waarbij de start- en landingsbanen worden ingezet op basis van de regels voor preferentieel baangebruik. Deze situatie is gebaseerd op de situatie zoals deze was toegestaan in de periode waarin dit MER is opgesteld. Het betreft een situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht. De samenstelling van het vliegverkeer is gebaseerd op een autonome ontwikkeling, zonder additionele geluidsbeperkende maatregelen. Voor

de situatie in zichtjaar 2024 betreft dit de samenstelling van de vloot in 2024, inclusief het effect van wijziging van de luchthaventarieven per 1 april 2025. Voor de situatie in zichtjaar 2030 wordt rekening gehouden met veranderingen in de vloot als gevolg van (autonome) vlootvernieuwing door vliegmaatschappijen en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol.

Ondergrens (VA_{og})

De ondergrens van de voorgenomen activiteit is de situatie met geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced approach. Ook in deze situatie worden de start- en landingsbanen ingezet op basis van de regels voor preferentieel baangebruik. Het verkeersbeeld verschilt echter ten opzichte van de bovengrens als gevolg van de maatregelen. Deze situatie gaat, met uitzondering van het maximum aantal vliegtuigbewegingen, uit van het meest recent genotificeerde maatregelenpakket dat werd gepubliceerd in september 2024[1]. Dit maatregelenpakket bevat de volgende additionele geluidsbeperkende maatregelen:

- Stillere toestellen in de nacht: KLM gaat minder lawaaiige toestellen in de nacht inzetten.
- De tarieven voor vluchten met lawaaiige toestellen en voor vluchten tussen 23.00 en 06.00 uur gaan sterker omhoog dan voor andere vluchten. Dat moet vliegmaatschappijen stimuleren om met stillere toestellen op Schiphol te vliegen en eventueel lawaaiige toestellen te verplaatsen van de nacht naar de dag.
- Nieuwe vliegtuigen: KLM en Transavia vervangen een deel van hun vloot door nieuwe vliegtuigen die minder geluid maken.
- Weren lawaaiige toestellen in de nacht: vliegtuigen moeten aan strengere geluidsnormen voldoen om tussen 23.00 en 07.00 uur te mogen landen en opstijgen op Schiphol.
- Lager totaal aantal vliegtuigbewegingen per jaar: het maximumaantal vliegtuigbewegingen is verlaagd naar 478.000 per jaar (was 500.000).
- Minder vluchten in de nacht: het maximumaantal vliegtuigbewegingen tussen 23.00 en 07.00 uur is verlaagd naar 27.000 per jaar (was 32.000).

De ondergrens van de voorgenomen activiteit gaat uit van 460.000 in plaats van 478.000 vliegtuigbewegingen per jaar. Dit aantal is zekerheidshalve gehanteerd voor het opstellen van het MER, vooruitlopend op de definitieve uitkomsten van de balanced approach. De maatregelen in het definitieve maatregelenpakket zijn niet gewijzigd ten opzichte van het in september 2024 genotificeerde pakket.

Ook deze situatie is voor de zichtjaren 2024 en 2030 onderzocht. Voor de situatie in zichtjaar 2024 betreft dit de samenstelling van de vloot in 2024, inclusief het effect van de maatregelen uit de balanced approach. Voor de situatie in zichtjaar 2030 wordt rekening gehouden met veranderingen in de vloot als gevolg van (autonome) vlootvernieuwing door vliegmaatschappijen en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol.

2.2 Referentiesituaties

Bij het in kaart brengen van de effecten van de voorgenomen activiteit, gaat het om de effecten ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die ontstaat als de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd en het huidige wettelijk kader ongewijzigd van kracht zou blijven. Zonder deze basis is het niet mogelijk om de impact van de voorgenomen activiteit te beoordelen.

[1] https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/documenten/2024/09/04/notificatiedocument-balanced-approach-schiphol

Als gevolg van het anticiperend handhaven wordt voor dit MER gewerkt met twee referentiesituaties:

1. een referentiesituatie die uitgaat van het gebruik van de luchthaven Schiphol op basis van het vigerend LVB, en
2. een referentiesituatie die uitgaat van het gebruik van de luchthaven Schiphol op basis van het anticiperend handhaven.

Hiermee wordt recht gedaan aan de juridische complexiteit die is ontstaan als gevolg van het jarenlang anticiperend handhaven.

De twee referentiesituaties worden hieronder beschreven.

Vigerend LVB (Ref_{LVB})

De referentiesituatie 'vigerend LVB' is de situatie waarin het gebruik van de luchthaven Schiphol voldoet aan de regels en grenswaarden van het vigerend LVB. Het meest bepalend voor het maximale gebruik van de luchthaven in deze situatie zijn de huidige grenswaarden voor de geluidbelasting in handhavingspunten. Voor deze referentiesituatie is een aantal vliegtuigbewegingen bepaald dat mogelijk is binnen de grenswaarden in de handhavingspunten van het vigerend LVB, waarbij het vliegverkeer wordt afgewikkeld op basis van de huidige veiligheids- en hinderbeperkende voorschriften. Hoe dit aantal is bepaald, is beschreven in het Deelrapport Scenario's.

Op basis van de huidige samenstelling en afwikkeling van het vliegverkeer zijn er binnen de huidige grenswaarden in de handhavingspunten van het vigerend LVB circa 294.000 bewegingen met handelsverkeer op jaarbasis mogelijk. Voor het zichtjaar 2030 neemt dit aantal als gevolg van vlootvernieuwing toe - vlootvernieuwing leidt tot het gebruik van gemiddeld stillere vliegtuigen, en daarmee een lagere geluidbelasting in handhavingspunten - naar circa 335.000 bewegingen. Gelet op het huidige aantal van circa 474.000 bewegingen in het gebruiksjaar 2024, de uitkomsten van de balanced approach-procedure (maximaal 478.000 bewegingen) en het aantal bewegingen waar het huidige LVB op is gebaseerd (480.000 bewegingen), zijn dit geen realistische aantallen bewegingen om als referentiesituatie te hanteren.

Er is echter voor gekozen om deze situatie wel op te nemen in het MER, omdat deze situatie inzicht geeft in de milieueffecten die optreden in de (theoretische) situatie dat het huidige gebruik van de luchthaven passend dient te zijn binnen de grenzen van het vigerend LVB.

Anticiperend handhaven (Ref_{ahh})

In de praktijk is al langere tijd sprake van anticiperend handhaven, hetgeen op dit moment wordt gedoogd. In deze situatie zijn 500.000 vliegtuigbewegingen met handelsverkeer per gebruiksjaar toegestaan, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht, en een afwikkeling van het verkeer volgens regels voor strikt preferentieel baangebruik. Deze situatie vormt het uitgangspunt voor de beoordeling van de werkelijke milieueffecten en maakt het mogelijk om een realistische vergelijking te maken met de verwachte effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de huidige maximale situatie.

De referentiesituatie anticiperend handhaven is identiek aan de bovengrens van de voorgenomen activiteit: beide situaties gaan uit van 500.000 vliegtuigbewegingen, geen additionele geluidsbeperkende maatregelen en de afwikkeling van het vliegverkeer volgens de regels voor preferentieel baangebruik.

2.3 Overzicht van de situaties

De belangrijkste kenmerken van de twee referentiesituaties en de voorgenomen activiteit zijn opgenomen in Tabel 2-1. Het gaat hierbij om de elementen die de grootste impact hebben op de milieueffecten zoals het aantal vliegtuigbewegingen, de verkeerssamenstelling en de afhandeling. In MER-deelrapport Scenario's is een gedetailleerde beschrijving van (de totstandkoming van de) onderzochte situaties opgenomen.

Tabel 2-1: Overzicht van de referentiesituaties en de uitwerking van het voornemen

Aspect	Referentiesituaties		Voorgenomen activiteit	
	Vigerend LVB	*Anticiperend handhaven*	*Bovengrens*	*Ondergrens*
Aantal vliegtuigbewegingen handelsverkeer – etmaal	Zichtjaar 2024: 294.000 Zichtjaar 2030: 335.000	500.000	500.000	460.000
Aantal vliegtuigbewegingen handelsverkeer – nacht (23:00 – 7:00 uur)	Zichtjaar 2024: 18.800 Zichtjaar 2030: 21.500	32.000	32.000	27.000
Aantal vliegtuigbewegingen General Aviation (GA) verkeer	Zichtjaar 2024: 14.473 Zichtjaar 2030: 16.512	22.888	22.888	22.888
Basis dienstregeling	Gebruiksprognose 2024 (geactualiseerd door Schiphol)			
Vlootsamenstelling	Zichtjaar 2024 gelijk aan geactualiseerde gebruiksprognose 2024 Zichtjaar 2030 o.b.v. vlootvernieuwing airlines			
Baangebruik	Preferentievolgorde zonder stuurmaatregelen			
Maatregelen balanced approach-procedure	geen	geen	geen	Maatregelen uit notificatie september 2024

3 Uitgangspunten

De effecten voor geluid rondom de luchthaven zijn bepaald op basis van de jaargemiddelde geluidbelasting (L_{den}, L_{night} en $L_{Aeq,24}$), de maximale geluidniveaus (LA_{max}), het totaal volume van de geluidbelasting (TVG) en de cumulatie van geluid met andere geluidsbronnen (L_{cum}). Voor het onderling vergelijken van scenario's op geluid zijn de volgende effecten in kaart gebracht:

- Ligging van de 45 dB(A) en 58 dB(A) L_{den}-contour en tussenliggende waarden per stap van 1 dB(A)
- Aantal woningen binnen de 45 dB(A) en de 58 dB(A) L_{den}-contour
- Berekend aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A) L_{den} en de 58 dB(A) L_{den}-contour
- Ligging van de 40 dB(A) en 48 dB(A) L_{night}-contour en tussenliggende waarden per stap van 1 dB(A)
- Aantal woningen binnen de 40 dB(A) en de 48 dB(A) L_{night}-contour
- Berekend aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) en de 48 dB(A) L_{night}-contour
- Totaal Volume van de Geluidbelasting (TVG)
- Effect op de geluidbelasting in stiltegebieden vanaf 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$
- Aantallen bewegingen met een maximaal geluidniveau (LA_{max}) boven de 60 dB(A) en 70 dB(A)
- Cumulatie van geluid (L_{cum}) met andere geluidsbronnen (weg, spoorweg, industrieterrein)

Daarnaast is op kaarten weergegeven wat lokaal de verschillen in geluidbelasting zijn tussen de beschouwde situaties.

3.1 Geluidsmaten

De jaargemiddelde geluidbelasting zal in het LVB op vier geluidsmaten genormeerd worden: L_{den}, L_{night}, TVG-etmaal en TVG-nacht. Hieronder worden deze geluidsmaten toegelicht.

De L_{den} en L_{night} beschrijven de gemiddelde geluidbelasting buitenshuis. Dit zijn de Europese geluidsmaten die conform de Wet luchtvaart worden toegepast. De L_{den} (Level day-evening-night) is gebaseerd op het vliegverkeer gedurende het gehele etmaal, de L_{night} is gebaseerd op het vliegverkeer in de periode van 23:00 tot 7:00 uur.

De geluidsmaten betreffen de jaargemiddelde geluidbelasting, waarin alle vliegtuigbewegingen in het jaar worden meegenomen. Als een vliegtuig passeert, zwelt het geluid dat op de grond aan, bereikt een maximum en zwakt vervolgens weer af. In de berekening van de jaargemiddelde geluidbelasting wordt deze gehele vliegtuigpassage meegenomen.

Naast het geluidsniveau en de duur, is ook het tijdstip van de vliegtuigpassage van belang: vluchten 's avonds en 's nachts tellen zwaarder mee in de berekende geluidbelasting dan vluchten overdag. In de berekening van de geluidbelasting voor het etmaal vindt een weging plaats voor het tijdstip van de beweging, gewogen naar de periode van de dag: de dagperiode (7:00 tot 19:00 uur), de avondperiode (19:00 tot 23:00 uur) en de nachtperiode (23:00 tot 7:00 uur). De etmaalweegfactoren die bij de L_{den}-berekening zijn voorgeschreven en toegepast, zijn weergegeven in Tabel 3-1.

Tabel 3-1: Etmaalweegfactoren L_{den}-geluidbelasting

Etmaalperiode	Tijdspanne	Etmaalweegfactor
Dagperiode	7:00 tot 19:00	1
Avondperiode	19:00 tot 23:00	3,16 (+5 dB)
Nachtperiode	23:00 tot 7:00	10 (+10 dB)

In de berekening van de geluidbelasting voor de nachtperiode, de L_{night}-geluidbelasting, worden alleen de bewegingen tussen 23:00 en 7:00 uur meegenomen, zonder toepassing van een etmaalweegfactor.

In dit deelonderzoek wordt de geluidbelasting berekend vanaf 45 dB(A) L_{den} en 40 dB(A) L_{night}. Deze waarden sluiten aan bij de richtlijn over omgevingsgeluiden van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO)[2], waarin staat dat geluid boven deze (advies)waarden in verband wordt gebracht met negatieve gezondheidseffecten. Bij deze waarden is een bepaalde mate van hinder of slaapverstoring aanvaardbaar. Daarnaast geeft het RIVM-onderzoek Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid (PAMV) aan dat de onzekerheid en hoogst waarschijnlijk ook het verschil met metingen toeneemt hoe lager de berekende geluidbelasting wordt.

Het Totaal Volume van de Geluidbelasting (TVG) is een eendimensionale maat voor de totale hoeveelheid geluid die in enig jaar veroorzaakt wordt door startende en landende vliegtuigen. Een dergelijke grootheid geldt ook voor de totale hoeveelheid geluid die jaarlijks gedurende de nachtperiode (tussen 23:00 en 7:00 uur) plaatsvindt. Dit wordt het 'TVG-nacht' genoemd. Het TVG is onafhankelijk van baan- en routegebruik en geeft dus geen informatie over de verdeling van de geluidbelasting over de omgeving. Ten opzichte van het huidige LVB verandert de berekeningswijze van het TVG:

- De geluidbelasting voor het TVG wordt voortaan berekend op basis van de rekenmethode ECAC Doc. 29 (zie paragraaf 3.2) in plaats van het Nederlandse Rekenmodel (NRM);
- Het aantal berekeningspunten voor het TVG is uitgebreid;
- Het TVG wordt vooral berekend op basis van het energetisch gemiddelde geluidbelasting in plaats van de rekenkundig gemiddelde geluidbelasting.

De TVG-waarde berekend in dit MER is daardoor niet vergelijkbaar met het TVG in het huidige LVB.

Voor de analyse naar het effect voor stiltegebieden wordt de geluidbelasting uitgedrukt in $L_{Aeq,24}$. Dit betreft de gemiddelde geluidbelasting buitenshuis zonder weging naar de etmaalweegfactor. Effecten vanaf 45 $L_{Aeq,24}$ worden in kaart gebracht. Deze $L_{Aeq,24}$-geluidscontouren worden ook gebruikt in het Deelrapport Natuur om de effecten op de verstoring van de natuur als gevolg van geluid in kaart te brengen.

Om naast de jaargemiddelde geluidbelasting ook inzicht te verkrijgen in de aantallen bewegingen die een bepaald geluidniveau overschrijdt, wordt gebruik gemaakt van de 'Number-Above' (NA) geluidmaat. Deze geluidmaat geeft een indicatie van hoe vaak (aantallen bewegingen) een bepaald geluidniveau wordt overschreden op een specifieke locatie. De NA60 en NA70 geeft de aantallen bewegingen weer op een specifieke locatie met een LA_{max} boven de 60 en 70 dB(A). Hoewel de NA60 en NA70 formeel niets aangeven over de maximale geluidbelasting, is er wel een sterk verband tussen beiden. Een hoge NA kan alleen optreden als er sprake is van veel en hoge maximale geluidniveaus (LA_{max}), en omgekeerd.
De gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}) bestaat uit de geluidbelasting van luchtvaart gecombineerd met de geluidbelasting van andere geluidbronsoorten, zoals weg- en spoorverkeer, windturbines en industrie. Het gecumuleerde geluid wordt berekend door, met rekenregels, de geluidbelasting van de verschillende geluidbronsoorten om te rekenen naar het geluid door wegen dat evenveel hinder veroorzaakt. Deze berekening berust op rekenregels uit paragraaf 3.1.5 van de Omgevinsgregeling.

[2] https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-omgevingsgeluid/gezondheidseffecten-geluid/advieswaarden-who

3.2 Berekeningsmethodiek

De geluidberekeningen zijn uitgevoerd conform de richtlijnen zoals beschreven in ECAC Doc. 29 [1]. ECAC Doc. 29 beschrijft een voor Europa geharmoniseerde methode om de geluidbelasting rondom civiele luchthavens te bepalen. Het document beschrijft de rekenmethode (of rekenkern) tot in detail met een modelimplementatie die voldoet aan de aanbevolen nauwkeurigheid in ECAC Doc. 29 (zie [2], paragraaf 4.3). De toepassing voor Schiphol, inclusief rekenkern, invoergegevens, werkafspraken en nabewerking van resultaten, is beschreven in de Doc29-implementatie in Ref [3]. De rekenmethode is uitsluitend geschikt voor vliegtuigen (met vaste vleugels) en is dus niet toepasbaar op helikopters.

Om de geluidbelasting als gevolg van het helikopterverkeer te bepalen, is een NORAH-berekening uitgevoerd volgens de methodiek beschreven in het rekenvoorschrift van Ref. [4]. Voor de bepaling van de geluidbelasting door het helikopterverkeer geldt als uitgangspunt dat de vliegbanen van het maatschappelijk verkeer, waaronder de politiehelikopter, worden begrensd. Deze begrenzing wordt gevormd door de Controlled Traffic Region (CTR) van Schiphol, waarbij alleen het verkeer binnen de CTR wordt gebruikt voor het bepalen van de geluidbelasting. De politiehelikopter vliegt haar missies echter regelmatig binnen de CTR van Schiphol en dat deel van de vliegbaan wordt dan ook niet als verkeer van en naar Schiphol beschouwd. Het onderliggende algoritme dat gehanteerd wordt voor het begrenzen van vliegroutes voor maatschappelijk verkeer is beschreven in [5]. Overige uitgangspunten met betrekking tot de geluidberekening van helikoptervluchten in de verkeersscenario's staan beschreven in Bijlage B

3.3 Gemiddeld weer en meteotoeslag

De verdeling van de geluidbelasting over de omgeving wordt in belangrijke mate bepaald door de verdeling van het vliegverkeer over de start- en landingsbanen en de daarbij horende vliegroutes. Dit baangebruik is sterk afhankelijk van het weer, als gevolg van de invloed van onder andere de windrichting, windsnelheid en zichtomstandigheden op de gebruiksmogelijkheden van de banen. Als gevolg van (sterk) wisselende jaarlijkse weersomstandigheden, wordt in de prognoses van het baangebruik daarom rekening gehouden met de variaties in het baangebruik als gevolg van realistische variërende weersomstandigheden. Dit houdt in dat op basis van de feitelijke meteorologische gegevens over de jaren 1984 tot en met 2023 (de 'meteojaren'), prognoses worden gemaakt van het baan- en routegebruik bij het weer zoals het in de afzonderlijke meteojaren is opgetreden. Voor ieder afzonderlijk meteojaar is vervolgens de geluidbelasting bepaald. Op basis van deze resultaten is:

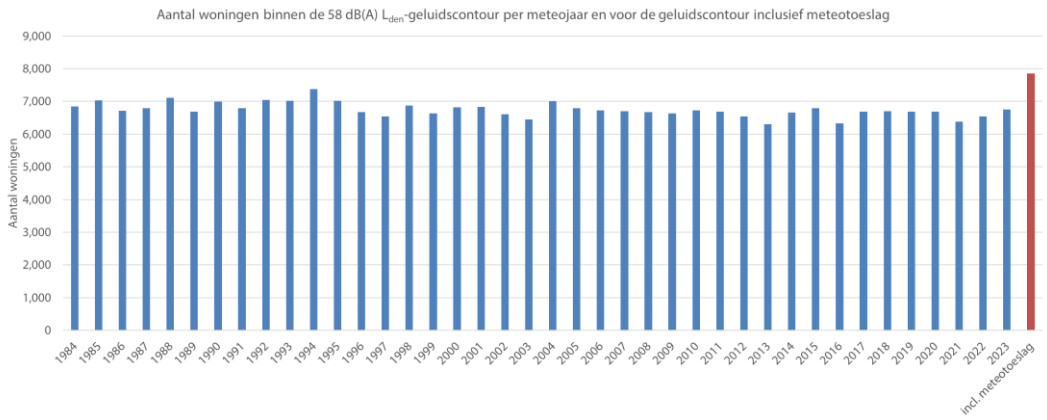
- de gemiddelde geluidbelasting bepaald op basis van de 40 meteojaren,
- de maximale geluidbelasting bepaald op basis van 32 van de 40 meteojaren. Hierbij zijn de 8 meteojaren buiten beschouwing gelaten met de grootste afwijkingen in het baangebruik voor (afzonderlijk) het etmaal en nacht. Dit betreft de volgende jaren:
    - Voor het etmaal : 1984, 1985, 1990, 1993, 1994, 1996, 2010, 2013
    - Voor de nacht : 1994, 1995, 1996, 2010, 2013, 2014, 2016, 2021

Op basis van de gemiddelde en maximale geluidbelasting zijn geluidscontouren bepaald. De contouren op basis van het gemiddelde worden in deze MER aangeduid als de contouren of de situatie bij gemiddeld weer. De contouren op basis van het maximum worden aangeduid als de contouren of de situatie inclusief meteotoeslag. De geluidbelasting inclusief meteotoeslag is daardoor in de meeste situaties hoger dan in een afzonderlijk jaar zal optreden, maar het kan voorkomen dat in een jaar als gevolg van het weer de geluidbelasting op locaties hoger is.

De contouren inclusief meteotoeslag worden gehanteerd voor de toets aan de gelijkwaardigheidscriteria[3], dus bij het bepalen van de geluidscontouren waarbinnen het aantal woningen, het aantal ernstig gehinderden en het aantal ernstig slaapverstoorden worden bepaald. Deze aantallen zijn als gevolg van het toepassen van de meteotoeslag hoger dan de daadwerkelijke effecten op jaarbasis. Voor de presentatie van de milieueffecten met geluidscontouren, is de gemiddelde situatie gepresenteerd en is de variatie als gevolg van het weer inzichtelijk gemaakt.

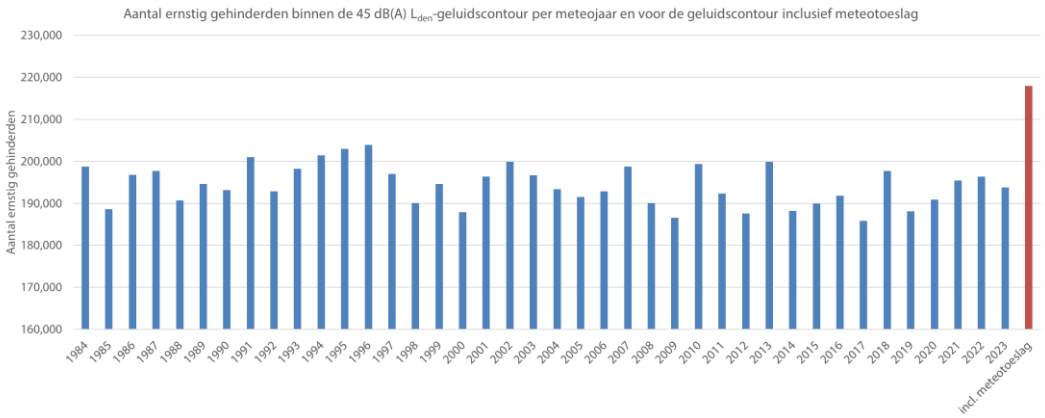
Kaart G.0 geeft ter illustratie de geluidscontouren voor de individuele meteojaren, voor de gemiddelde situatie en voor de situatie inclusief meteotoeslag. De figuur laat zien dat de ligging van de contour sterk wordt beïnvloed door de meteorologische omstandigheden en het daaruit voortvloeiende baangebruik per meteojaar. Hierdoor verschillen het aantal geluidbelaste woningen, evenals de berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden, per meteojaar. Dit effect is zichtbaar in het voorbeeld in Figuur 3-1 en waar het aantal geluidbelaste en het berekend aantal ernstig gehinderden binnen de L_{den}-geluidscontour is uitgezet per meteojaar. De figuren laten ter illustratie, op basis van een van de in het MER onderzochte scenario's en het woning- en inwonersbestand beschreven in paragraaf 4.6, zien dat:

- de aantallen variëren als gevolg van de variatie in de jaarlijkse weersomstandigheden;
- de aantallen inclusief meteotoeslag aanzienlijk hoger zijn dan de aantallen in de afzonderlijke meteojaren 1984 t/m 2023.



Figuur 3-1: Aantal geluidbelaste woningen (binnen 58 dB(A) L_{den}) per meteojaar evenals de geluidscontour inclusief meteotoeslag

[3] De toets aan de gelijkwaardigheidscriteria is bedoeld om te toetsen of het nieuwe LVB een beschermingsniveau biedt ten aanzien van externe veiligheid, geluidbelasting en lokale luchtverontreiniging, dat voor ieder van deze aspecten, gemiddeld op jaarbasis vastgesteld, per saldo gelijkwaardig is aan of beter is dan het niveau zoals dat geboden werd door het eerste besluit.



Figuur 3-2 Berekend aantal ernstig gehinderden per meteojaar evenals het berekend aantal ernstig gehinderden binnen de geluidscontour inclusief meteotoeslag

Kaart G.0 **Geluidscontouren gemiddeld weer en meteotoeslag**

Ligging van de contouren voor individuele meteojaren, de gemiddelde geluidscontouren en de contouren inclusief meteotoeslag.



Gemiddeld weer
45 dB(A) Lden
58 dB(A) Lden

Inclusief meteotoeslag
45 dB(A) Lden
58 dB(A) Lden

Individuele meteojaren
45 dB(A) Lden
58 dB(A) Lden

3.4 Geluidhinder en slaapverstoring

Op basis van de geluidbelasting inclusief meteotoeslag is berekend hoeveel mensen naar verwachting ernstig gehinderd of ernstig slaapverstoord zijn binnen gebieden met een bepaalde geluidbelasting (drempelwaarde). Hierbij is gebruik gemaakt van blootstelling-responsrelaties (in oudere onderzoeken dosis-effectrelaties genoemd). Dit zijn formules die beschrijven hoeveel procent van de bewoners bij een bepaalde geluidbelasting ernstig gehinderd of slaapverstoord is. De relatie voor ernstige hinder door vliegtuiggeluid gaat uit van de L_{den}-geluidbelasting; de relatie voor ernstige slaapverstoring door vliegtuiggeluid gaat uit van de L_{night}-geluidbelasting. De relaties zijn afgeleid van de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES) uit 2002 en geven het aandeel ernstig gehinderden en slaapverstoorden als gevolg van de geluidbelasting waaraan mensen worden blootgesteld. De relaties zijn in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gecorrigeerd voor de toepassing van het Doc29 geluidmodel. De gebruikte blootstelling-respons relaties zijn in onderstaande paragrafen nader toegelicht.

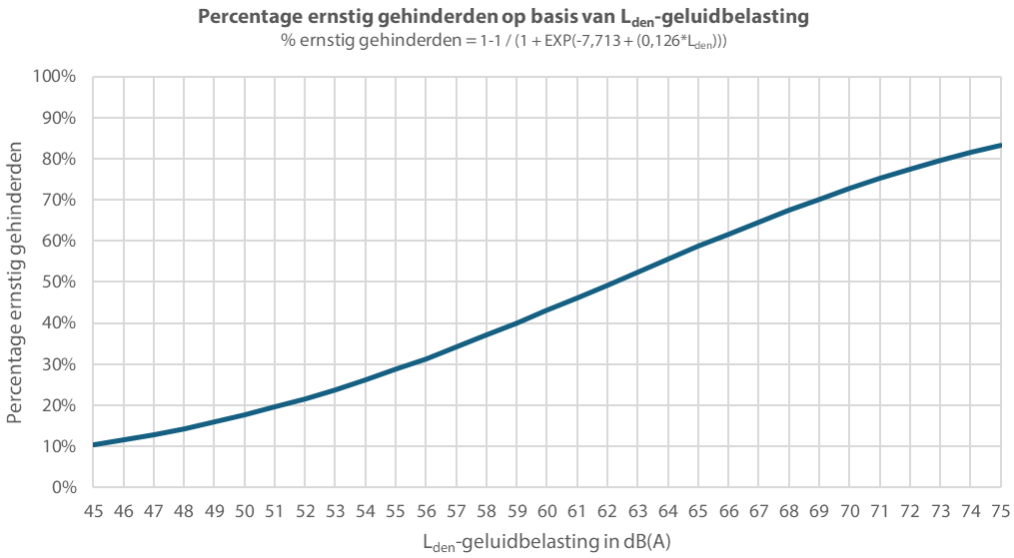
Om het aantal ernstig gehinderden binnen een gebied met een bepaalde geluidbelasting te berekenen, wordt eerst per individuele woninglocatie in het gebied de geluidbelasting bepaald. Op basis van deze geluidbelasting wordt het percentage ernstige hinder bepaald op basis van de blootstelling-responsrelaties. Dit percentage wordt vervolgens vermenigvuldigd met het aantal inwoners op de betreffende locatie en geeft het berekend aantal ernstig gehinderden voor die locatie. Deze aantallen worden gesommeerd voor alle woninglocaties in het gebied. De totale aantallen geven de geschatte omvang (puntschatting) van de ernstige hinder binnen het gebied. Dezelfde aanpak wordt gehanteerd voor het bepalen van het berekend aantal ernstig slaapverstoorden.

De volgende noties zijn hierbij relevant:

1. De totale en lokale effecten in dit rapport zijn weergegeven voor de gebieden met een etmaalgeluidbelasting van meer dan 45 dB(A) L_{den} en een nachtgeluidbelasting van meer dan 40 dB(A) L_{night}. Ook in de gebieden met een lagere geluidbelasting dan deze drempelwaarden kan vliegtuiggeluid als hinderlijk worden ervaren.
2. De effecten op de aantallen woningen, gehinderden en slaapverstoorden worden in belangrijke mate bepaald door de ligging van de contour waarbinnen het effect bepaald wordt - ten opzichte van de woonbebouwing. Een relatief klein verschil in de geluidbelasting op locaties met een dichte bebouwing kan op de locaties waar de geluidbelasting rond de drempelwaarde is, een relatief groot effect hebben op de aantallen woningen, ernstig gehinderden of ernstig slaapverstoorden. De feitelijke toe- of afname in hinder op een locatie zal bij een toename van bijvoorbeeld 44,9 naar 45,1 dB(A) L_{den} beperkt zijn, maar als hierdoor 1.000 woningen extra binnen de contour liggen, zal het berekende effect groot zijn aangezien deze groep inwoners eerst in het geheel niet meetelde in het aantal ernstig gehinderden.
3. De blootstelling-responsrelaties zijn afgeleid voor de Schiphol-omgeving als totaal. Lokaal kan (en zal) de hinderbeleving echter verschillend zijn.

3.4.1 Ernstig gehinderden

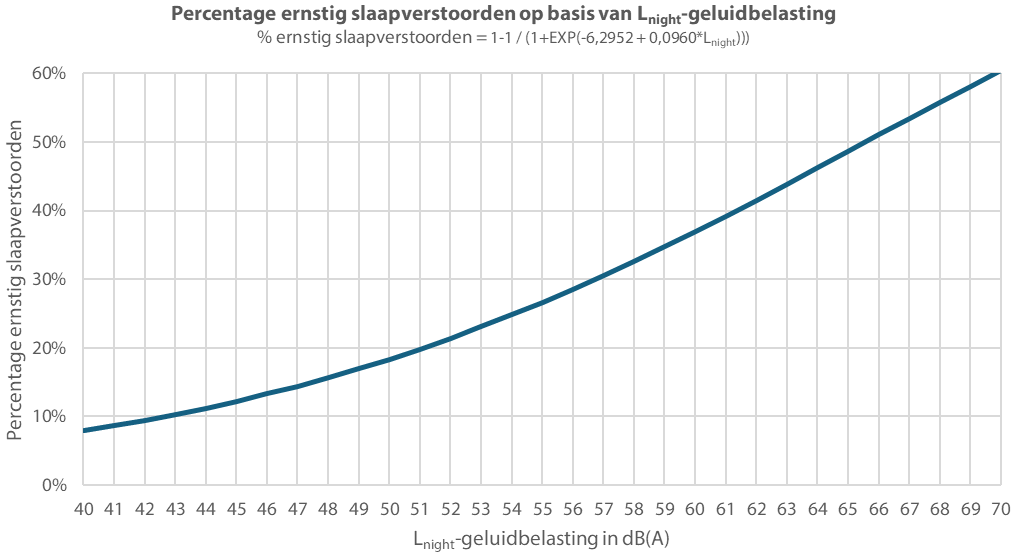
Figuur 3-3 toont de L_{den} blootstelling-responsrelatie voor ernstige hinder ten gevolge van luchtvaartgeluid. In overeenstemming met de geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria [REF PM] is het aantal ernstig gehinderden bepaald bij een geluidbelasting die groter of gelijk is aan 45 dB(A) L_{den}. De blootstelling-responsrelatie is gebaseerd op vragenlijsten en een toekenning van ‘ernstig gehinderd’ op basis van de zelf gerapporteerde hinder van een persoon (in het kader van het GES-onderzoek in 2002). De classificatie ‘ernstig gehinderd’ is daarbij gebaseerd op de internationaal gangbare conventie: hoger dan ‘72’ op een schaal van 0 – 100 betekent dat een persoon ernstig gehinderd is.



Figuur 3-3: L_{den} blootstelling-responsrelatie voor ernstige hinder ten gevolge van luchtvaartgeluid (gecorrigeerd voor het Doc29 geluidmodel)

3.4.2 Ernstig slaapverstoorden

Figuur 3-4 toont de blootstelling-responsrelatie voor ernstig slaapverstoorden op basis van L_{night}. Deze relatie beschrijft het percentage ernstig slaapverstoorden bij een bepaalde L_{night}-waarde. Het aantal ernstig slaapverstoorden is bepaald bij een geluidbelasting die groter of gelijk is aan 40 dB(A) L_{night}. Onder (ernstige) slaapverstoring wordt een veelheid aan verschijnselen verstaan, waaronder ontwaken, veranderingen van slaapstadium en slaappatroon, veranderingen in hartslag en invloed op de stemming de volgende dag. De classificatie 'ernstig slaapverstoord' is op dezelfde wijze toegekend als bij 'ernstig gehinderd', dat wil zeggen bij hoger dan '72' op een schaal van 0 – 100.



Figuur 3-4: L_{night} blootstelling-responsrelatie voor ernstige slaapverstoring ten gevolge van luchtvaartgeluid (gecorrigeerd voor het Doc29 geluidmodel)

3.5 Leemten in kennis

Blootstelling-respons relatie 2020

Het meest recente onderzoek van RIVM naar hinder en slaapverstoring als gevolg van vond plaats in 2020. Hiervoor is gebruik gemaakt van gegevens uit de Gezondheidsmonitor Volwassenen en Ouderen 2020. De GGD'en, GGD GHOR Nederland, het RIVM en het CBS voeren dit onderzoek samen uit. Voor de BR-relaties van 2020 (en later) is een schaal van 10 gehanteerd waarbij 8 of hoger als ernstige hinder wordt aangemerkt, in overeenstemming met de betreffende ISO-norm. Omdat deze gegevens zijn verzameld tijdens de coronapandemie, hebben de omstandigheden in die periode duidelijk invloed gehad op de uitkomsten. Zo gaven bewoners van omliggende gemeenten in 2020 meer hinder aan dan in 2016, terwijl er juist aanzienlijk minder werd gevlogen. Een aannemelijke verklaring is het feit dat meer mensen thuis werkten vanwege de coronamaatregelen en daardoor meer of vaker vliegtuiggeluid hebben ervaren.

Het lage aantal vliegtuigbewegingen in 2020 leidde tot een lagere geluidbelasting als gevolg van het vliegverkeer dan gebruikelijk. Hierdoor is het toepassingsbereik van de vastgestelde blootstelling-responsrelaties (BR-relatie) beperkt en is het de vraag hoe toepasbaar deze relaties zijn voor de periode waarin de luchtvaart hersteld is van de pandemie.

Voor ernstige hinder is in 2020 zowel een BR-relatie bepaald op basis van NRM als Doc29. Voor ernstige slaapverstoring is in 2020 alleen een BR-relatie bepaald op basis van NRM.

Om bovenstaande redenen wordt de BR-relatie van 2020 als niet representatief geacht voor de periode waarin de luchtvaart hersteld is van de pandemie. Desondanks heeft het RIVM wel een BR-relatie voor ernstige hinder opgesteld. In Bijlage E wordt inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn op de aantallen ernstig gehinderden als van de BR-2020 relaties wordt uitgegaan.

Blootstelling-respons relatie 2024

Zoals beschreven in de Verzamelbrief Luchtvaart (Q2)[4] zijn in de periode tussen september tot en met december 2024 gegevens over hinderbeleving en slaapverstoring verzameld door middel van vragenlijsten door de GGD-en. Gegevens van de gezondheidsmonitor zijn al beschikbaar. De BR-relaties volgend uit dit onderzoek zullen door het RIVM worden gerapporteerd. Deze rapportage wordt verwacht in het voorjaar van 2026.

Grondgeluid (laagfrequent geluid en trillingen)

Voor het berekenen van het geluid van taxiënde vliegtuigen zijn geen gefundeerde en gevalideerde modellen voorhanden. Onderzoek in 2001 naar taxiën rond Schiphol heeft uitgewezen dat het taxiën een uiterst marginale rol speelt in de geluidbelasting in de omgeving van de luchthaven [6]. Om deze redenen wordt het grondgeluid in dit deelonderzoek niet verder beschouwd.

Om meer grip te krijgen op de problematiek van laagfrequent geluid heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) behoefte aan inzicht in de omvang en aard van meldingen en hinder als gevolg van laagfrequent geluid. In navolging van aanbevelingen uit het eerdere RIVM-rapport "Onderzoeksprogramma Laagfrequent geluid (LFG): Stand van zaken en aanbevelingen voor vervolgonderzoek" heeft het RIVM in september 2025 de resultaten van

[4] https://open.overheid.nl/documenten/b552aa7e-3fd3-490b-9286-0100d377ece6/file

een opvolgend onderzoek gepubliceerd. In het rapport “Inventarisatie van meldingen, meetmethoden en effecten van laagfrequent geluid (LFG) in Nederland” [7] concludeert het RIVM dat er geen luchthaven-specifieke informatie over LFG-meldingen beschikbaar is, doordat meldingsrapporten en klachtenformulieren hier niet systematisch naar vragen [8].

4 Invoergegevens

4.1 Studiegebied

De geluidbelasting is berekend binnen een rechthoekig gebied rond de luchthaven, het zogenoemde studiegebied. Het studiegebied voor vliegtuiggeluid is zo opgesteld dat alle contouren die voor het MER berekend zijn (vanaf 45 dB(A) L_{den} en vanaf 40 dB(A) L_{night}) binnen het studiegebied vallen. Het studiegebied is gedefinieerd in Tabel 4-1 door een linksonder- en rechtsbovenhoekpunt en weergegeven op kaart G.1 (zie bijlage C).

Tabel 4-1: Definitie van het studiegebied in Rijksdriehoeksmeting

Aspect	X-coördinaat (m)	Y-coördinaat (m)
Linkeronderhoekpunt	84.000	450.000
Rechtsbovenhoekpunt	155.000	526.000

4.2 Ligging van start- en landingsbanen

Tabel 4-2 geeft de ligging van de start- en landingsbanen. De start- en landingsbanen wijzigen niet ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 4-2: Gegevens start- en landingsbanen

Baannummer	X-begin (m)	Y-begin (m)	X-eind (m)	Y-eind (m)	Verschoven baandrempel (m)	Richting (°)
18R	109.005	486.302	108.757	482.510	270	184
36L	108.757	482.510	109.005	486.302	0	4
36R	113.392	478.268	113.576	481.087	0	4
18L	113.613	481.658	113.392	478.265	575	184
36C	110.672	479.512	110.887	482.805	450	4
18C	110.887	482.804	110.672	479.511	0	184
27	114.751	481.322	111.301	481.159	0	267
09	111.302	481.159	114.752	481.322	90	87
24	113.376	479.773	110.445	477.973	0	238
06	110.445	477.973	113.376	479.773	244	58
22	115.165	480.835	113.821	479.328	0	222
04	113.820	479.327	115.164	480.835	0	42
HEL	114.957	480.605	114.957	480.605	0	-

4.3 Verkeersscenario's

De verkeersscenario's geven een gedetailleerde verwachting voor de verkeerssamenstelling, de verdeling van het verkeer over de banen en vliegroutes en het gebruik van de vliegprocedures voor de beschouwde situaties op jaarbasis. Het deelrapport Scenario's van dit MER beschrijft (de totstandkoming van) de verkeersscenario's voor de in het MER beschouwde situaties en de scenario's in het kader van de gevoeligheidsanalyse.

De verkeersscenario's omvatten zowel handelsverkeer als niet-handelsverkeer (General Aviation, of GA-verkeer).

Het aantal bewegingen (starts en landingen) door handelsverkeer en de samenstelling van het handelsverkeer verschilt per situatie. De referentiesituatie 'Vigerend LVB' gaat uit van het aantal vliegtuigbewegingen waarbij de geluidbelasting op alle handhavingspunten voldoet aan de grenswaarden in het huidige LVB. Voor de voorgenomen activiteit is het aantal bewegingen 460.000 (ondergrens) tot 500.000 (bovengrens). Voor de samenstelling van het vliegverkeer is voor het zichtjaar 2024 uitgegaan van een verkeersprognose voor 2024. Voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit is voor 2024 uitgegaan van het verwachte effect van de maatregelen die voortkomen uit de balanced approach-procedure (op basis van het genotificeerd pakket van september 2024). Voor het zichtjaar 2030 is rekening gehouden met de verwachte vlootvervanging door airlines.

Het GA-verkeer wordt in dit MER beoordeeld op basis van een representatief en actueel realisatiejaar. Hiervoor is gekozen voor het jaar 2023, waarbij gebruik is gemaakt van de bijbehorende aantallen bewegingen (22.888), typen vliegtuigen en helikopters, en de spreiding van het GA-verkeer over het etmaal. Voor alle beschouwde situaties in dit MER, zowel voor de zichtjaren 2024 als 2030, is uitgegaan van dit verkeersbeeld en het aantal bewegingen (22.888); alleen voor de referentiesituatie 'Vigerend LVB' is uitgegaan van minder bewegingen, omdat voor deze situatie de verkeerssituatie passend is gemaakt binnen de grenswaarden van het huidige LVB. Het aantal bewegingen met GA-verkeer is daarbij evenredig afgeschaald met het handelsverkeer.

Binnen het GA-verkeer wordt onderscheid gemaakt tussen maatschappelijk verkeer (bewegingen uitgevoerd door de politiehelikopter, de traumahelikopter en de kustwacht) en overig GA-verkeer. Maatschappelijk verkeer wordt beschouwd als onderdeel van de activiteiten op Schiphol, mits het binnen de Controlled Traffic Region (CTR) de reguliere routes voor dit type verkeer volgt. Voor helikopterverkeer geldt dat mogelijke cirkelende patronen uitgesloten worden door middel van de toepassing van een missie-detectie algoritme [5]. Daarnaast wordt de CTR-grens gehanteerd om de routes van maatschappelijk verkeer ruimtelijk af te bakenen. Hierdoor zullen de bewegingen van de kustwacht langs de kust afgebakend worden. De effecten van het maatschappelijk verkeer buiten de CTR-grens worden niet aan Schiphol toegerekend.

4.4 Vliegpadmodellering

Voor de berekening van de geluidbelasting is een vliegpad nodig. Voor het modelleren van de vliegpaden is gebruik gemaakt van de zogenoemde 'hybride routemodellering'. Hierbij wordt voor een cluster van vliegtuigbewegingen (vluchtsoort, vliegtuigtype, baan, route, vliegprocedure en etmaalperiode) de bijdrage aan de geluidbelasting gebaseerd op de gemiddelde berekende geluidbelasting voor dat cluster op basis van gerealiseerde vliegpaden van vluchten met dezelfde kenmerken. Hierbij is gebruik gemaakt van vliegpaden uit de periode 01-11-2021 tot en met 31-10-2023, met uitzondering van startend verkeer vanaf baan 36L in oostelijke richting. Voor dit verkeer zijn clusters – waar mogelijk – gebaseerd op een afwijkende referentieperiode (vanaf 03-11-2022), omdat de vliegpaden in de daaraan voorafgaande periode niet representatief zijn voor de huidige situatie. De reden hiervoor is dat als gevolg van een fout in de codering van de vliegroutes een deel van het vliegverkeer voor die datum een afwijkend vliegpad vloog.

Clusters waarvoor geen of maar een beperkt aantal (minder dan 25 én minder dan het aantal bewegingen in één van de doorgerekende verkeersscenario's) representatieve vluchten uit het verleden beschikbaar zijn, zijn (nieuwe) clusters gemaakt. Voor deze clusters is een willekeurige selectie van vliegpaden behorende bij dezelfde route representatief verondersteld. Hierbij is onderscheid gemaakt naar straalverkeer of propeller verkeer. Nieuwe clusters zijn niet aangemaakt voor clusters waarvoor het aantal bewegingen in alle doorgerekende verkeersscenario's lager is dan 5 per jaar. De vliegtuigbewegingen in deze clusters zijn in de berekening van de geluidbelasting meegenomen met een schaalfactor op de geluidbelasting. De schaalfactor is gebaseerd op het totaal aantal vluchten in het scenario ten opzichte van het aantal verwerkte vluchten, met onderscheid naar starts/landingen, baankop en met (voor de L_{den} berekening) een weging voor de etmaalperiode (de etmaalweegfactor).

In het kader van de gevoeligheidsanalyse (hoofdstuk 6) zijn variaties in de routemodellering gehanteerd, waarbij de vliegpadspreiding gebaseerd is op praktijkgegevens uit ofwel de winterperiode of de zomerperiode. Hierbij is gebruik gemaakt van vliegpaden uit de volgende perioden:

- Voor de winterperiode: 01-11-2021 t/m 26-03-2022 en 30-10-2022 t/m 25-03-2023
- Voor de zomerperiode: 27-03-2022 t/m 29-10-2022 en 26-03-2023 t/m 28-10-2023

4.5 Geluid- en prestatiegegevens

In de berekeningen is gebruik gemaakt van geluid- en prestatiegegevens van een groot aantal (proxy) vliegtuigtypes, gebaseerd op ANP database versie 2.1. Ieder door te rekenen vliegtuigtypes is gekoppeld aan een representatief geacht proxytype, overeenkomstig het rekenvoorschrift met een vastgestelde substitutiemethode. Deze methode kent een representatief type toe op basis van onder andere het gewicht, de stuwkracht, de vliegtuig- en motorfabrikant en de geluidcertificatieniveaus van het vliegtuigtype. Hierbij wordt een geluidscorrectie toegepast om te corrigeren voor de verschillen in geluidbelasting tussen het proxytype en het door te rekenen vliegtuigtype, voor een verschil in uitvoering van het vliegtuigtype (bijv. een ander motortype) of voor het verschil in vliegtuigtype en motortype. De geluidscorrectie is gebaseerd op het verschil in geluidscertificatieniveaus ten opzichte van het proxytype. De geluidgegevens geven per vliegtuigtype de geluidsniveaus in relatie tot de afstand en de stuwkracht. De prestatiegegevens betreffen per vliegtuigtype en vliegprocedure, het verloop van de hoogte, de snelheid en de stuwkracht in relatie tot de vliegafstand. Hierbij is onderscheid gemaakt naar start- en landingsprocedures.

Deze indeling en de geluid- en prestatiegegevens zijn onderdeel van de Nederlandse implementatie van Doc. 29 en beschreven in [3]. Bijlage A beschrijft het rekenvoorschrift dat gehanteerd is voor de bepaling van de geluidbelasting.

4.6 Woning- en inwonerbestand

Situatie 2024

Voor de tellingen van woningen en voor de berekening (schatting) van de aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden is gebruikgemaakt van een woningbestand met adreslocaties, woonfuncties en aantallen inwoners.

Voor dit MER zijn nieuwe bestanden samengesteld op basis van de woningsituatie op 1 januari 2024. Hiervoor is gebruik gemaakt van de BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen). Dit is een registratie waarin gemeentelijke basisgegevens van gebouwen en adressen in Nederland zijn verzameld. De BAG bevat per adreslocatie (onder andere) het gebruiksdoel, de status en de coördinaten. De adreslocaties uit de BAG zijn gekoppeld aan gemeente-, wijk- en buurtaanduiding op basis van CBS-gegevens. Voor iedere adreslocatie met een woonfunctie is een aantal inwoners vastgesteld op basis van het aantal inwoners in de buurt gedeeld door het aantal adreslocaties met een woonfunctie binnen deze buurt. De wijze waarop het woningbestand tot stand is gekomen, is beschreven in de bijlage van het MER.

Situatie inclusief woningbouwplannen BAG

Naast de woning- en bevolkingssituatie van 2024 is een bestand opgesteld waarin nieuwbouwplannen uit de BAG zijn opgenomen. Dit bestand bevat eveneens adressen van woningen die in 2024 nog niet zijn gerealiseerd, maar waarvoor de bouw al is gestart of waarvoor een bouwvergunning is verleend. Het aantal inwoners voor deze adressen is geschat aan de hand van het gemiddeld aantal inwoners per adres in de bijbehorende buurt.

5 Resultaten nominale situaties

Dit hoofdstuk geeft de effecten op de geluidbelasting voor de voorgenomen activiteit in de zichtjaren 2024 en 2030. De effecten zijn gebaseerd op de nominale scenario's voor het vliegverkeer en worden afgezet ten opzichte van de referentiesituaties.

De resultaten worden als volgt behandeld:

- Paragraaf 5.1: Effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties, voor zichtjaar 2024
- Paragraaf 5.2: Effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties, voor zichtjaar 2030
- Paragraaf 5.3: Ontwikkeling voorgenomen activiteit van 2024 naar 2030
- Paragraaf 5.4: Toets aan gelijkwaardigheidscriteria geluid
- Paragraaf 5.5: Effecten van voorgenomen activiteit voor stiltegebieden

De milieueffecten die in dit hoofdstuk worden gepresenteerd, hebben betrekking op het volledige verkeersbeeld van een scenario. Dit betekent dat zowel het handelsverkeer als het niet-handelsverkeer zijn meegenomen, tenzij expliciet anders vermeld.

In dit hoofdstuk zijn enkele kaarten opgenomen voor de weergave van de effecten op de ligging van geluidscontouren en verschillen in geluid. Deze kaarten tonen de geluidbelasting bij gemiddeld weer (zie paragraaf 3.3). Het volledige kaartmateriaal is opgenomen in Bijlage C

De aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden zijn in dit hoofdstuk weergegeven als totalen binnen de betreffende contouren. De aantallen zijn gegeven voor de situatie met meteotoeslag. Deze aantallen zijn steeds gebaseerd op de woning- en inwonersituatie 2024, tenzij expliciet anders is vermeld. De totalen zijn afgerond op honderdtallen. Daarnaast worden de onafgeronde berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden per gemeente in kaart gebracht. Bijlage D geeft een compleet overzicht van de berekende aantallen per situatie, met uitsplitsing naar gemeenten en wijken.

5.1 Vergelijking referentiesituaties met voorgenomen activiteit, zichtjaar 2024

5.1.1 Geluidbelasting etmaal

Tabel 5-1 geeft het totale volume van de geluidbelasting weer voor de etmaalperiode (TVG-etmaal) in de verschillende situaties voor zichtjaar 2024 exclusief de bijdrage van maatschappelijk verkeer. Het TVG is een maat voor de totale hoeveelheid geluid die in enig jaar veroorzaakt wordt door startende en landende vliegtuigen.

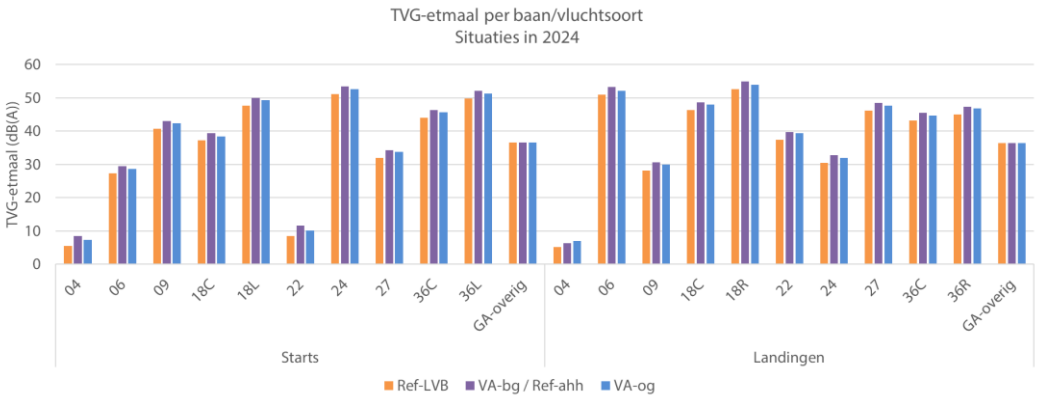
Ten opzichte van de referentiesituatie anticiperend handhaven (Ref_{ahh}) neemt het TVG in de ondergrens van de voorgenomen activiteit (VA_{og}) af met 0,83 dB(A). Dit komt overeen met een afname van het TVG van 17,4%. Het TVG in de bovengrens van de voorgenomen activiteit (VA_{bg}) is gelijk aan het TVG in Ref_{ahh}.

Het aantal vliegtuigbewegingen in de voorgenomen activiteit is hoger dan in Ref_{LVB}, wat resulteert in een 2,28 dB(A) hogere TVG-etmaal in VA_{bg}, wat gelijk is aan een toename van 69,0%. In VA_{og} is het TVG-etmaal 1,45 dB(A) hoger dan in Ref_{LVB} (+39,6%). Op basis van enkel het verschil in het aantal vliegtuigbewegingen, met de weging voor de dag, avond en nacht, zou het verschil 1,84 dB(A) zijn tussen VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}. Het verschil is echter kleiner doordat in VA_{og} de vloot gemiddeld stiller is als gevolg van de toegepaste BA-maatregelen.

Tabel 5-1: Totaal volume van de geluidbelasting voor de situaties in 2024 (etmaalperiode)

Aspect	Ref_{LVB} 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024	VA_{og} 2024	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
TVG-etmaal	58,91 dB(A)	61,19 dB(A)	60,36 dB(A)	+2,28 / +1,45 dB(A)	0 / -0,83 dB(A)

Het TVG kan ook berekend worden voor een groep van vliegtuigen. Figuur 5-1 toont per situatie in 2024 het TVG-etmaal van het handelsverkeer uitgesplitst naar vluchtsoort (starts/landingen) en baan. Deze waarden zijn berekend op basis van de vluchten (het gemiddeld aantal op basis van de jaar-tot-jaar weersvariaties) in de verschillende situaties die per baan/vluchtsoort plaatsvinden. De bijdrage van het GA-verkeer (excl. maatschappelijk verkeer) is eveneens opgenomen in de grafiek en is gelijk verondersteld voor alle situaties. Voor alle baan/vluchtsoort combinaties geldt dat het TVG in VA_{bg} hoger is dan in Ref_{LVB}, waarbij het verschil in het TVG-etmaal voor alle start- en landingsbanen gelijkaardig is aan de algehele toename van 2,28 dB(A). Dit toont aan dat de verdeling van de geluidbelasting over de banen nagenoeg gelijk is tussen de twee situaties (zie ook MER-deelrapport Scenario's, wat overeenkomt met de algehele afschaling van het verkeer om in Ref_{LVB} aan de grenswaarden in de handhavingspunten te voldoen. Voor de vergelijking tussen VA_{og} en Ref_{LVB} geldt dat het TVG voor starts 1,53 dB(A) hoger is in VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}, terwijl het TVG voor landingen 1,39 dB(A) hoger is in VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}. Het verschil in TVG-etmaal tussen starts en landingen is niet evenredig. Dit komt door de toepassing van de BA-maatregelen. Een aantal van deze maatregelen richt zich vooral op het nachtelijk verkeer, dat voornamelijk uit landingen bestaat. Daarom hebben de genomen maatregelen vooral effect op het verlagen van het TVG bij landend verkeer.



Figuur 5-1: Verdeling TVG-etmaal per vluchtsoort en baan voor de situaties in 2024

Tabel 5-2 geeft voor de onderzochte situaties de aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden in de gebieden met een geluidbelasting van ≥ 58 dB(A) L_{den} en ≥ 45 dB(A) L_{den} op basis van de woningsituatie 2024, alsmede de absolute verschillen van de voorgenomen activiteit t.o.v. de referentiesituaties Ref_{LVB} en Ref_{ahh}. In deze resultaten is ook de bijdrage van het maatschappelijk verkeer opgenomen. De verkeerssamenstelling, het aantal bewegingen en de afhandeling van het verkeer in de nominale situatie van VA_{bg} is gelijk aan de Ref_{ahh} en resulteert dan ook niet in verschillende milieueffecten. Kaart G.2 geeft een weergave van de L_{den}-geluidscontouren voor de situaties in 2024.

Tabel 5-2: Aantallen woningen en berekende aantallen ernstig gehinderden voor de situaties in 2024

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Ref_{LVB} 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024	VA_{og} 2024	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	3.100	7.900	6.200	+4.800 / +3.100	0 / -1.700
	≥ 45 dB(A) L_{den}	349.500	636.500	536.200	+287.000 / +186.700	0 / -100.300
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	3.400	8.800	7.000	+5.400 / +3.600	0 / -1.800
	≥ 45 dB(A) L_{den}	117.700	222.500	184.000	+104.900 / +66.300	0 / -38.600

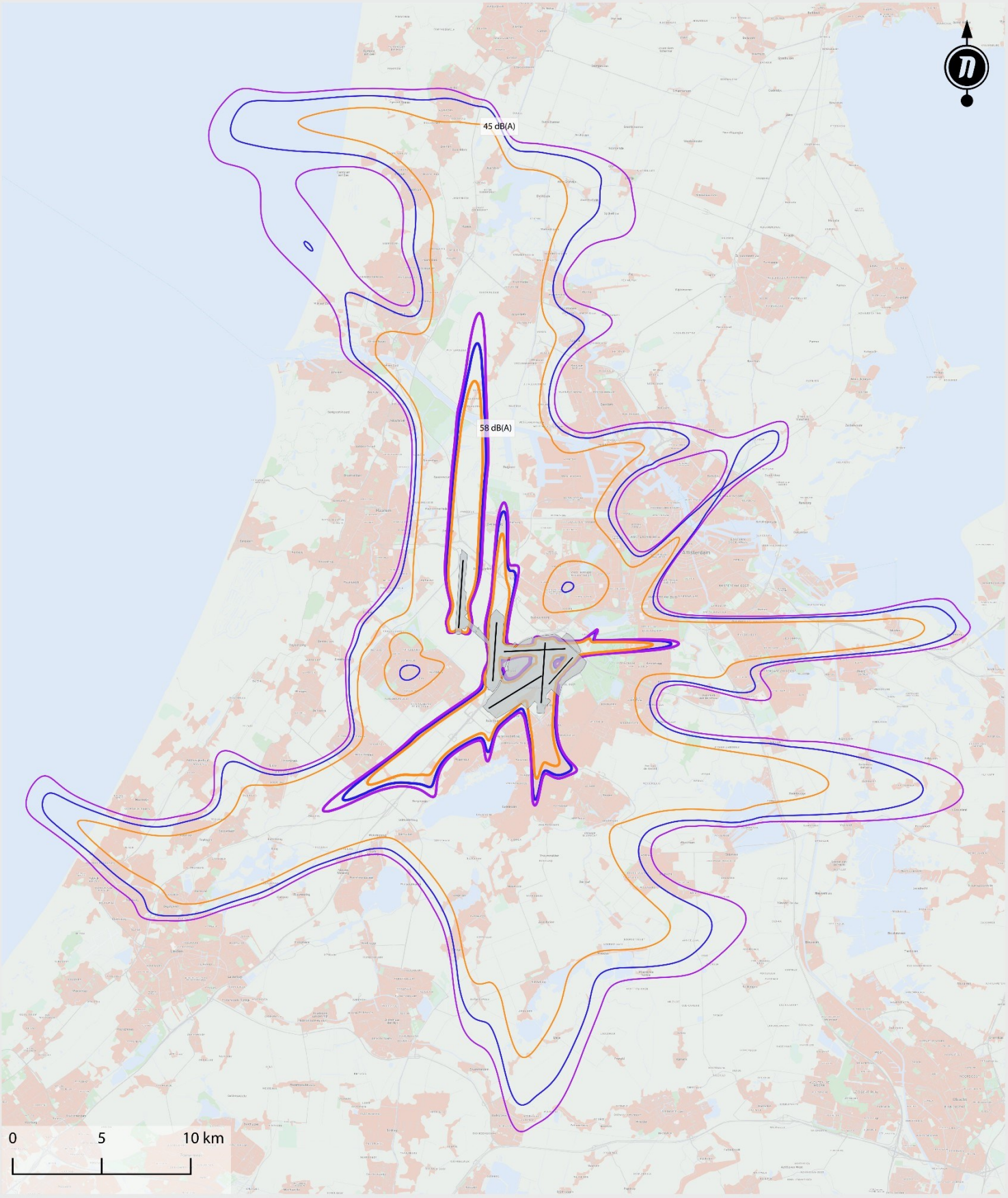
Het berekend aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A) L_{den}-geluidscontour is verder opgesplitst per gemeente in Tabel 5-3. De waarde van 45 dB(A) sluit aan bij de advieswaarde van de WHO. De hinder in (delen van) gemeenten waar de geluidbelasting lager is dan 45 dB(A) L_{den}, is daarmee niet in de tellingen meegenomen. Een gemeente waar het berekend aantal ernstig gehinderden '0' is, wil daarmee niet zeggen dat er geen hinder is in de betreffende gemeente, maar dat de geluidbelasting lager is dan 45 dB(A) L_{den}. Voor alle gemeenten geldt dat het berekend aantal ernstig gehinderden in de voorgenomen activiteit hoger is dan in Ref_{LVB}. Het berekend aantal ernstig gehinderden in VA_{og} is in alle gemeenten lager dan in Ref_{ahh}, wat het gevolg is van een lager aantal bewegingen en de toepassing van de BA-maatregelen.

Tabel 5-3: Berekend aantal ernstig gehinderden binnen 45 dB(A) L_{den}-geluidscontour per gemeente voor de situaties in 2024

Gemeente	Ref_{LVB} 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024	VA_{og} 2024	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
Aalsmeer	7.513	9.235	8.691	+1.722 / +1.178	0 / -544
Alkmaar	119	787	209	+668 / +89	0 / -579
Alphen aan den Rijn	46	168	149	+122 / +103	0 / -19
Amstelveen	13.363	19.298	17.619	+5.935 / +4.255	0 / -1.680
Amsterdam	38.528	76.842	65.466	+38.314 / +26.938	0 / -11.377
Bergen (NH.)	16	332	242	+316 / +227	0 / -89
Beverwijk	560	4.583	3.182	+4.023 / +2.622	0 / -1.401
Bodegraven-Reeuwijk	13	1.163	51	+1.151 / +38	0 / -1.113
Castricum	3.212	5.961	5.106	+2.749 / +1.894	0 / -855
De Ronde Venen	939	4.407	2.911	+3.468 / +1.972	0 / -1.496
Diemen	1.222	2.170	1.810	+948 / +589	0 / -359
Gooise Meren	663	1.256	954	+593 / +291	0 / -302
Haarlem	109	2.767	1.558	+2.658 / +1.449	0 / -1.209
Haarlemmermeer	18.515	28.918	26.196	+10.403 / +7.681	0 / -2.723
Heemskerk	1.590	4.594	3.553	+3.004 / +1.963	0 / -1.041
Heiloo	50	1.935	1.168	+1.884 / +1.118	0 / -766
Kaag en Braassem	816	1.331	1.121	+515 / +305	0 / -210
Katwijk	674	4.259	2.052	+3.585 / +1.379	0 / -2.207
Landsmeer	0	991	360	+991 / +360	0 / -631
Leiden	0	333	100	+333 / +100	0 / -233
Lisse	989	1.871	1.497	+882 / +508	0 / -374
Nieuwkoop	3.806	5.532	4.829	+1.726 / +1.023	0 / -704
Noordwijk	103	852	455	+749 / +352	0 / -398
Oegstgeest	1.241	3.130	2.370	+1.889 / +1.129	0 / -761
Oostzaan	0	221	26	+221 / +26	0 / -195
Ouder-Amstel	632	1.385	1.082	+754 / +450	0 / -303
Purmerend	0	12	0	+12 / 0	0 / -12
Stichtse Vecht	3	313	54	+310 / +51	0 / -259
Teylingen	4.374	6.675	5.915	+2.301 / +1.542	0 / -759
Uitgeest	2.433	3.057	2.812	+625 / +379	0 / -245
Uithoorn	6.707	8.307	7.841	+1.600 / +1.134	0 / -466
Velsen	954	2.851	1.723	+1.896 / +769	0 / -1.128
Waterland	0	51	39	+51 / +39	0 / -12
Wijdemeren	0	1.507	623	+1.507 / +623	0 / -883
Woerden	0	39	22	+39 / +22	0 / -18
Wormerland	0	614	56	+614 / +56	0 / -557
Zaanstad	8.473	14.774	12.129	+6.302 / +3.656	0 / -2.646
Totaal	**117.661**	**222.520**	**183.968**	**+104.860 / +66.307**	**0 / -38.552**

Kaart G.2 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteiten in 2024 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.



Referentiesituatie vigerend LVB (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

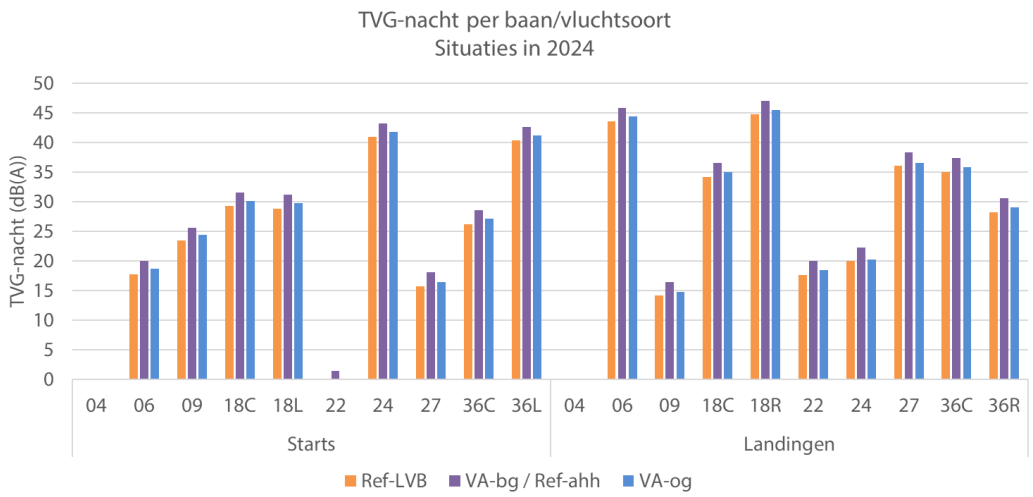
Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Het aantal nachtelijke vliegtuigbewegingen in de voorgenomen activiteit is hoger dan in Ref_{LVB}. Dit leidt tot een 2,30 dB(A) hogere TVG-nacht voor VA_{bg} en een 0,80 dB(A) hogere TVG-nacht in VA_{og}. Dit komt overeen met een toename van respectievelijk 69,8% en 20,2%. Net als voor het etmaal geldt dat te toepassing van BA-maatregelen in VA_{og} resulteert in een kleiner verschil van het TVG dan verwacht mag worden op basis van het hoger aantal nachtelijke bewegingen in VA_{og}.

Tabel 5-4: Totaal volume van de geluidbelasting voor de situaties in 2024 (nachtperiode)

Aspect	Ref_{LVB} 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024	VA_{og} 2024	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
TVG-nacht	49,43 dB(A)	51,73 dB(A)	50,23 dB(A)	+2,30 / +0,80 dB(A)	0 / -1,50 dB(A)

Figuur 5-2 toont per situatie in 2024 de verdeling van het TVG-nacht per vluchtsoort en baan. Voor alle baan/vluchtsoort combinaties is het TVG-nacht in VA_{bg} hoger dan in Ref_{LVB}, waarbij het verschil in het TVG voor alle start- en landingsbanen gelijkaardig is aan de algehele toename van 2,30 dB(A). Voor de vergelijking tussen VA_{og} en Ref_{LVB} geldt dat het TVG voor starts 0,88 dB(A) hoger is in VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}, terwijl het TVG voor landingen 0,77 dB(A) hoger is in VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}. De onevenredige verschillen voor starts en landingen worden verklaard door de toepassing van BA-maatregelen, wat resulteert in een stillere vloot in de nachtperiode in VA_{og}.



Figuur 5-2: Verdeling TVG-nacht per vluchtsoort en baan voor de situaties in 2024

Tabel 5-5 geeft voor de onderzochte situaties de aantallen woningen en berekende aantallen ernstig slaapverstoorden in de gebieden met een geluidbelasting van ≥ 48 dB(A) L_{night} en ≥ 40 dB(A) L_{night} op basis van de woningsituatie 2024, alsmede de absolute verschillen van de voorgenomen activiteit t.o.v. de referentiesituaties Ref_{LVB} en Ref_{ahh}. De verkeerssamenstelling, het aantal bewegingen en de afhandeling van het verkeer in de nominale situatie van VA_{bg} is gelijk aan de Ref_{ahh} en resulteert dan ook niet in verschillende milieueffecten. Kaart G.3 geeft een weergave van de L_{night}-geluidscontouren voor de situaties in 2024. Ten opzichte van Ref_{LVB} leidt de voorgenomen activiteit VA_{bg} tot een verdubbeling van het berekend aantal ernstig slaapverstoorden; VA_{og} leidt tot de schatting dat ruim 30% meer mensen ernstig slaapverstoord zijn. Ten opzichte van Ref_{ahh} leidt VA_{og} naar schatting tot circa 35% minder slaapverstoorden.

Tabel 5-5: Aantallen woningen en berekend aantal ernstig slaapverstoorden voor de situaties in 2024

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Ref_{LVB} 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024	VA_{og} 2024	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
Aantal woningen	≥ 48 dB(A) L_{night}	3.100	6.600	3.900	+3.500 / +800	0 / -2.700
	≥ 40 dB(A) L_{night}	55.300	103.800	71.200	+48.500 / +15.900	0 / -32.600
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) L_{night}	1.300	2.900	1.700	+1.600 / +400	0 / -1.200
	≥ 40 dB(A) L_{night}	11.600	23.300	15.200	+11.700 / +3.600	0 / -8.100

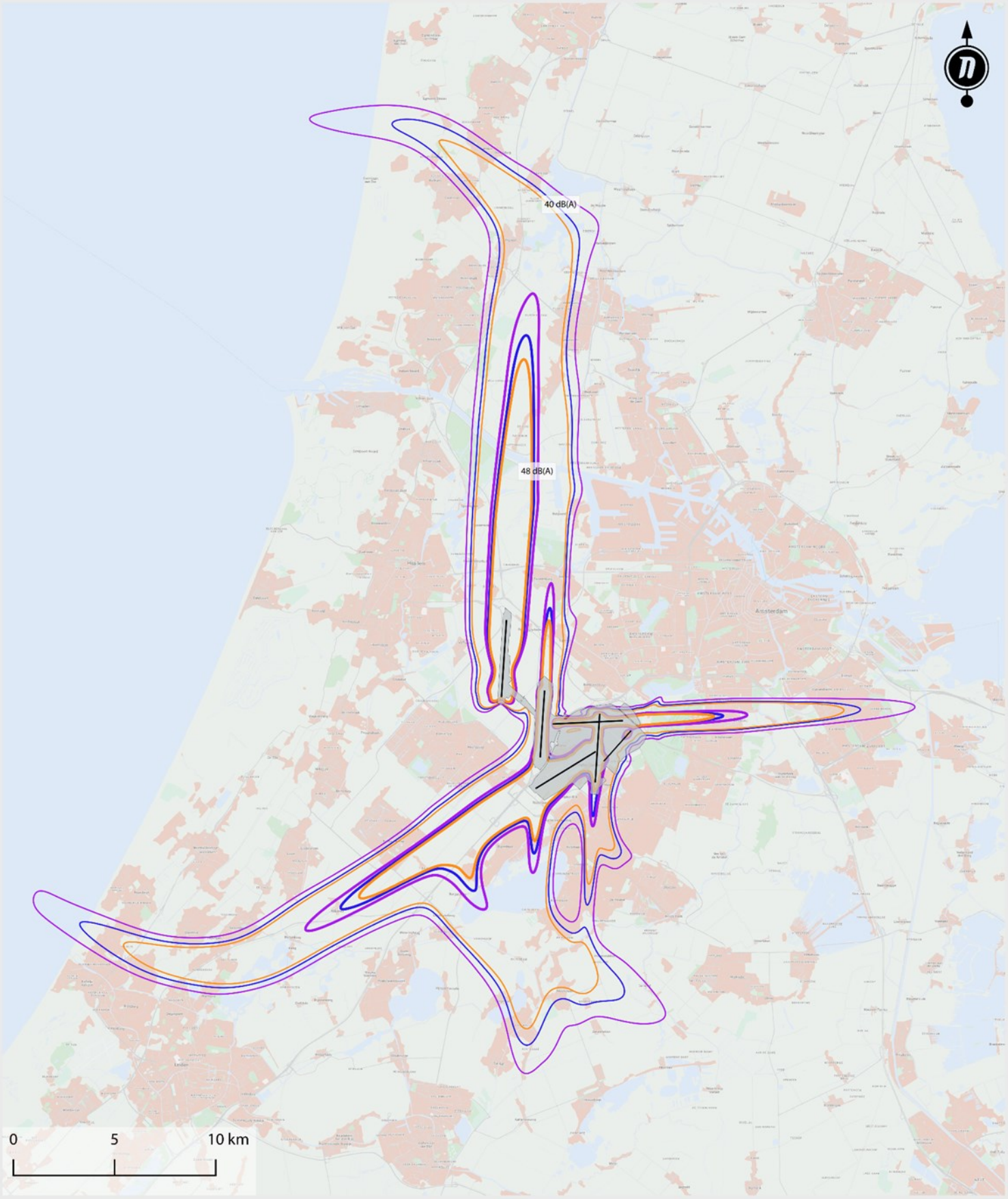
Het berekend aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}-geluidscontour is verder opgesplitst per gemeente in Tabel 5-6. Ook hier geldt dat de waarde van 40 dB(A) aansluit bij de advieswaarde van de WHO. De slaapverstoring in (delen van) gemeenten waar de geluidbelasting lager is dan 40 dB(A) L_{night}, is daarmee niet meegenomen in de tellingen. Voor alle gemeenten geldt dat het berekend aantal ernstig slaapverstoorden in de voorgenomen activiteit hoger is dan in Ref_{LVB}. Het berekend aantal ernstig slaapverstoorden in VA_{og} is in alle gemeenten lager dan in Ref_{ahh}, wat het gevolg is van een lager aantal bewegingen en toepassing van BA-maatregelen.

Tabel 5-6: Berekend aantal ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) L_{night}-geluidscontour per gemeente voor de situaties in 2024

Gemeente	Ref_{LVB} 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024	VA_{og} 2024	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
Aalsmeer	756	1.518	1.013	+762 / +257	0 / -505
Alphen aan den Rijn	0	3	0	+3 / 0	0 / -3
Amstelveen	1.794	2.423	1.938	+629 / +144	0 / -485
Amsterdam	2.626	4.336	3.073	+1.710 / +447	0 / -1.263
Bergen (NH.)	0	5	1	+5 / +1	0 / -4
Beverwijk	0	57	1	+57 / +1	0 / -56
Castricum	262	1.447	657	+1.185 / +395	0 / -790
De Ronde Venen	0	74	0	+74 / 0	0 / -74
Diemen	16	524	126	+508 / +110	0 / -398
Haarlemmermeer	2.590	4.030	3.057	+1.440 / +467	0 / -973
Heemskerk	0	280	41	+280 / +41	0 / -239
Kaag en Braassem	118	329	164	+211 / +46	0 / -165
Katwijk	10	505	121	+495 / +111	0 / -384
Lisse	2	6	2	+4 / 0	0 / -4
Nieuwkoop	257	946	614	+689 / +357	0 / -332
Noordwijk	54	89	64	+35 / +10	0 / -25
Oegstgeest	2	61	4	+59 / +2	0 / -57
Ouder-Amstel	54	149	86	+95 / +32	0 / -63
Teylingen	374	1.584	704	+1.210 / +330	0 / -880
Uitgeest	759	1.355	1.010	+596 / +251	0 / -345
Uithoorn	23	55	37	+32 / +14	0 / -18
Velsen	43	54	46	+11 / +3	0 / -8
Zaanstad	1.822	3.455	2.400	+1.633 / +578	0 / -1.055
Totaal	**11.560**	**23.283**	**15.157**	**+11.723 / +3.597**	**0 / -8.126**

Kaart G.3 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteiten in 2024 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.



Referentiesituatie vigerend LVB (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Ten opzichte van (Ref_{ahh}) neemt het TVG in VA_{og} af met 0,58 dB(A). Dit komt overeen met een afname van 12,5%. Het TVG in VA_{bg} is gelijk aan het TVG in Ref_{ahh}.

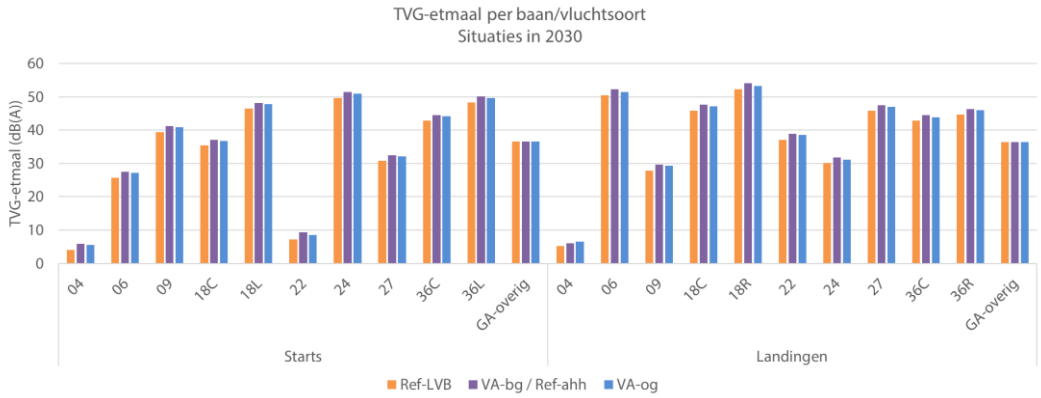
Net als in 2024 geldt dat het aantal vliegtuigbewegingen in 2030 in de voorgenomen activiteit hoger is dan in Ref_{LVB}, wat resulteert in een 1,73 dB(A) hogere TVG-etmaal in VA_{bg}. Het verschil in TVG tussen deze situaties is in 2030 kleiner dan in 2024 (1,73 t.o.v. 2,28 dB(A)). Dit wordt verklaard door het hogere aantal bewegingen in 2030 t.o.v. 2024 voor Ref_{LVB}, terwijl het verkeersvolume van de voorgenomen activiteit gelijk is in beide zichtjaren.

Voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit is het TVG-etmaal 1,15 dB(A) hoger dan in Ref_{LVB}. De stillere vloot als gevolg van de toepassing van BA-maatregelen zorgt ervoor dat dit verschil in TVG-etmaal lager is dan op basis van het verschil in aantal bewegingen verwacht mag worden.

Tabel 5-7: Totaal volume van de geluidbelasting voor de situaties in 2030 (etmaalperiode)

Aspect	Ref_{LVB} 2030	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030	VA_{og} 2030	Verschil VA_{bg} / Va_{og} t.o.v. Ref_{lvb}	Verschil VA_{bg} / Va_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
TVG-etmaal	58,18 dB(A)	59,91 dB(A)	59,32 dB(A)	+1,73 / +1,15 dB(A)	0 / -0,58 dB(A)

Figuur 5-3 presenteert per situaties in 2030 het TVG-etmaal van het handelsverkeer uitgesplitst naar vluchtsoort (starts/landingen) en baan. De bijdrage van het GA-verkeer is eveneens opgenomen in de grafiek en is gelijk aan de GA-bijdrage voor de situaties in 2024. Voor alle baan/vluchtsoort combinaties geldt dat het TVG in VA_{bg} hoger is dan in Ref_{LVB}, waarbij het verschil in het TVG voor alle start- en landingsbanen gelijkaardig is aan de algehele toename van 1,73 dB(A). Voor de vergelijking tussen VA_{og} en Ref_{LVB} geldt dat dat het TVG voor starts 1,32 dB(A) hoger is in VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}, terwijl het TVG voor landingen 1,04 dB(A) hoger is in VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}. Zoals ook geconcludeerd in de analyse van de situaties in 2024 is het verschil in TVG-etmaal tussen starts en landingen niet evenredig. De toepassing van de BA-maatregelen speelt hier een rol, doordat een aantal van deze maatregelen zich voornamelijk richt op de verstilling van het nachtelijk verkeer, dat voornamelijk uit landingen bestaat. Daarom hebben de getroffen maatregelen vooral effect op het verlagen van het TVG-etmaal bij landend verkeer.



Figuur 5-3: Verdeling TVG-etmaal per vluchtsoort en baan voor de situaties in 2030

Tabel 5-8 geeft de aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden op basis van de woningsituatie 2024 en de absolute verschillen van de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit t.o.v. de referentiesituaties Ref_{LVB} en Ref_{ahh} in zichtjaar 2030. De verkeerssamenstelling, het aantal bewegingen en de

afhandeling van het verkeer in de nominale situatie van VA_{bg} is gelijk aan de Ref_{ahh} en resulteert dan ook niet in verschillende milieueffecten. Kaart G.4 geeft een weergave van de L_{den}-geluidscontouren voor de situaties in 2030.

Tabel 5-8: Aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden voor de situaties in 2030

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Ref_{LVB} 2030	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030	VA_{og} 2030	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	2.200	5.500	4.800	+3.300 / +2.600	0 / -700
	≥ 45 dB(A) L_{den}	270.100	434.500	387.600	+164.400 / +117.600	0 / -46.800
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	2.400	6.200	5.400	+3.800 / +3.000	0 / -800
	≥ 45 dB(A) L_{den}	91.100	149.500	131.700	+58.300 / +40.600	0 / -17.700

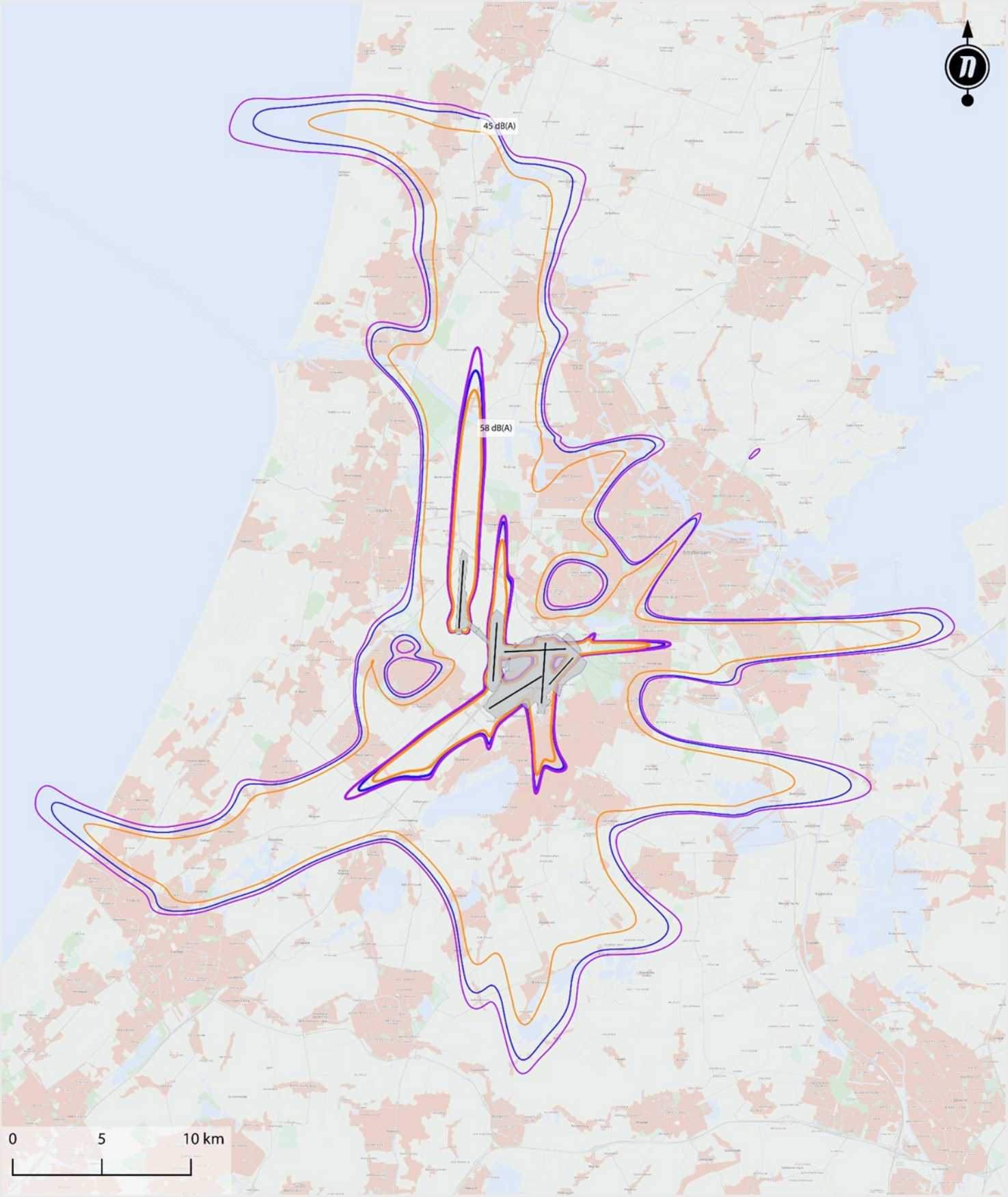
Het berekend aantal ernstig gehinderden binnen de 45 dB(A) L_{den}-geluidscontour is verder opgesplitst per gemeente in Tabel 5-9. Voor alle gemeenten geldt dat het berekend aantal ernstig gehinderden in de voorgenomen activiteit hoger is dan in Ref_{LVB}. Het berekend aantal ernstig gehinderden in VA_{og} is in alle gemeenten lager dan in Ref_{ahh}, wat het gevolg is van een lager aantal bewegingen en toepassing van BA-maatregelen.

Tabel 5-9: Berekend aantal ernstig gehinderden binnen 45 dB(A) L_{den}-geluidscontour per gemeente voor de situaties in 2030

Gemeente	Ref_{LVB} 2030	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030	VA_{og} 2030	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
Aalsmeer	6.802	8.006	7.711	+1.204 / +909	0 / -295
Alkmaar	28	173	148	+145 / +120	0 / -25
Alphen aan den Rijn	3	140	85	+137 / +82	0 / -55
Amstelveen	11.232	15.466	14.539	+4.234 / +3.307	0 / -927
Amsterdam	27.429	49.754	43.836	+22.325 / +16.407	0 / -5.918
Bergen (NH.)	14	226	92	+212 / +78	0 / -134
Beverwijk	249	1.396	859	+1.147 / +610	0 / -537
Bodegraven-Reeuwijk	0	43	20	+43 / +20	0 / -23
Castricum	3.003	5.287	4.257	+2.284 / +1.254	0 / -1.030
De Ronde Venen	425	1.315	980	+890 / +555	0 / -335
Diemen	1.146	1.786	1.534	+640 / +388	0 / -252
Gooise Meren	626	909	753	+283 / +127	0 / -156
Haarlem	15	255	72	+240 / +57	0 / -183
Haarlemmermeer	12.286	21.439	19.361	+9.153 / +7.075	0 / -2.078
Heemskerk	1.261	3.317	2.601	+2.056 / +1.340	0 / -716
Heiloo	23	682	285	+659 / +262	0 / -397
Kaag en Braassem	628	887	825	+259 / +197	0 / -62
Katwijk	505	1.831	1.117	+1.326 / +612	0 / -714
Landsmeer	0	2	0	+2 / 0	0 / -2
Leiden	0	58	0	+58 / 0	0 / -58
Lisse	560	1.213	1.045	+653 / +485	0 / -168
Nieuwkoop	3.112	4.369	3.970	+1.257 / +858	0 / -399
Noordwijk	99	551	205	+452 / +106	0 / -346
Oegstgeest	1.000	2.163	1.838	+1.163 / +838	0 / -325
Ouder-Amstel	589	953	829	+364 / +240	0 / -124
Stichtse Vecht	0	26	17	+26 / +17	0 / -9
Teylingen	3.864	5.731	5.082	+1.867 / +1.218	0 / -649
Uitgeest	2.335	2.787	2.606	+452 / +271	0 / -181
Uithoorn	5.823	7.140	6.903	+1.317 / +1.080	0 / -237
Velsen	309	1.053	1.001	+744 / +692	0 / -52
Waterland	0	1	0	+1 / 0	0 / -1
Wijdemeren	0	254	21	+254 / +21	0 / -233
Woerden	0	8	0	+8 / 0	0 / -8
Wormerland	0	10	0	+10 / 0	0 / -10
Zaanstad	7.765	10.233	9.129	+2.468 / +1.364	0 / -1.104
Totaal	**91.130**	**149.464**	**131.721**	**+58.334 / +40.591**	**0 / -17.743**

Kaart G.4 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteiten in 2030 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.



Referentiesituatie vigerend LVB (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

5.2.2 Geluidbelasting nachtperiode

Tabel 5-10 geeft het totale volume van de geluidbelasting (TVG) weer voor de nachtperiode (de periode van 23:00 tot 7:00 uur) in de verschillende situaties in 2030.

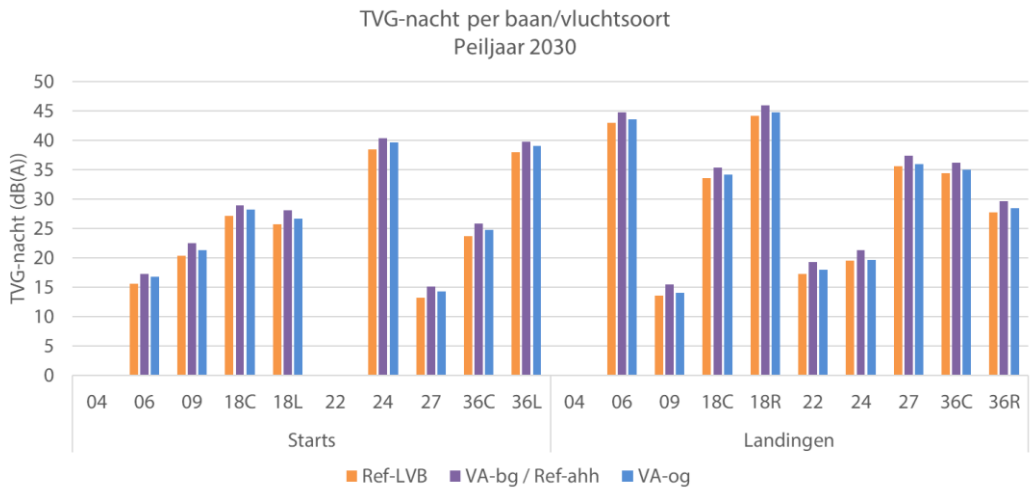
Ten opzichte van Ref_{ahh} neemt het TVG-nacht in VA_{og} af met 1,13 dB(A), wat overeenkomt met een afname van 22,9%. Het TVG-nacht in VA_{bg} is gelijk aan het TVG-nacht in Ref_{ahh}.

Voor Ref_{LVB} is de vergelijking van het TVG-nacht tussen de verschillende situaties in 2030 is gelijkaardig aan de vergelijking van de situaties in 2024. Echter, door een hoger aantal bewegingen van Ref_{LVB} in 2030 t.o.v. 2024 zijn de resulterende verschillen in TVG tussen de situaties in 2030 kleiner dan in 2024. Zo is het TVG-nacht in VA_{bg} 1,79 dB(A) hoger dan in Ref_{LVB}, terwijl in 2024 dit verschil nog 2,30 dB(A) was. Voor VA_{og} is het TVG-nacht 0,66 dB(A) hoger dan in Ref_{LVB} (t.o.v. een verschil 0,80 dB(A) in 2024).

Tabel 5-10: Totaal volume van de geluidbelasting voor de situaties in 2030 (nachtperiode)

Aspect	Ref_{LVB} 2030	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030	VA_{og} 2030	Verschil VA_{bg} / Va_{og} t.o.v. Ref_{lvb}	Verschil VA_{bg} / Va_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
TVG-nacht	48,46 dB(A)	50,25 dB(A)	49,12 dB(A)	+1,79 / +0,66 dB(A)	0 / -1,13 dB(A)

Figuur 5-4 toont de verdeling van TVG-nacht in de situaties in 2030 per vluchtsoort en baan. Voor zowel het TVG-nacht van het startend en landend verkeer geldt dat het verschil tussen VA_{bg} en Ref_{LVB} gelijkaardig is aan het algehele verschil van 1,79 dB(A). Voor de vergelijking tussen VA_{og} en Ref_{LVB} geldt dat dat het TVG-nacht voor starts 1,10 dB(A) hoger is in VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}, terwijl het TVG voor landingen 0,54 dB(A) hoger is in VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}. De onevenredige verschillen voor starts en landingen wordt verklaard door de toepassing van BA-maatregelen, wat resulteert in een stillere vloot in de nachtperiode in VA_{og}.



Figuur 5-4: Verdeling van TVG-nacht per vluchtsoort en baan voor de situaties in 2030

Tabel 5-11 geeft de aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig slaapverstoorden op basis van de woningsituatie 2024 en de absolute verschillen van de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit t.o.v. de referentiesituaties Ref_{LVB} en Ref_{ahh}. De verkeerssamenstelling, het aantal bewegingen en de afhandeling van het verkeer in de nominale situatie van VA_{bg} is gelijk aan de Ref_{ahh} en resulteert dan ook niet in verschillende milieueffecten. Kaart G.5 geeft een weergave van de L_{night}-geluidscontouren voor de situaties in 2030.

Tabel 5-11: Aantallen woningen en berekend aantal ernstig slaapverstoorden voor de situaties in 2030

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Ref_{LVB} 2030	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030	VA_{og} 2030	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
Aantal woningen	≥ 48 dB(A) $L_{n\ ght}$	1.700	4.200	3.000	+2.500 / +1.200	0 / -1.200
	≥ 40 dB(A) $L_{n\ ght}$	41.100	76.000	52.300	+35.000 / +11.200	0 / -23.700
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) $L_{n\ ght}$	700	1.900	1.300	+1.200 / +600	0 / -600
	≥ 40 dB(A) $L_{n\ ght}$	8.500	16.200	10.800	+7.700 / +2.300	0 / -5.400

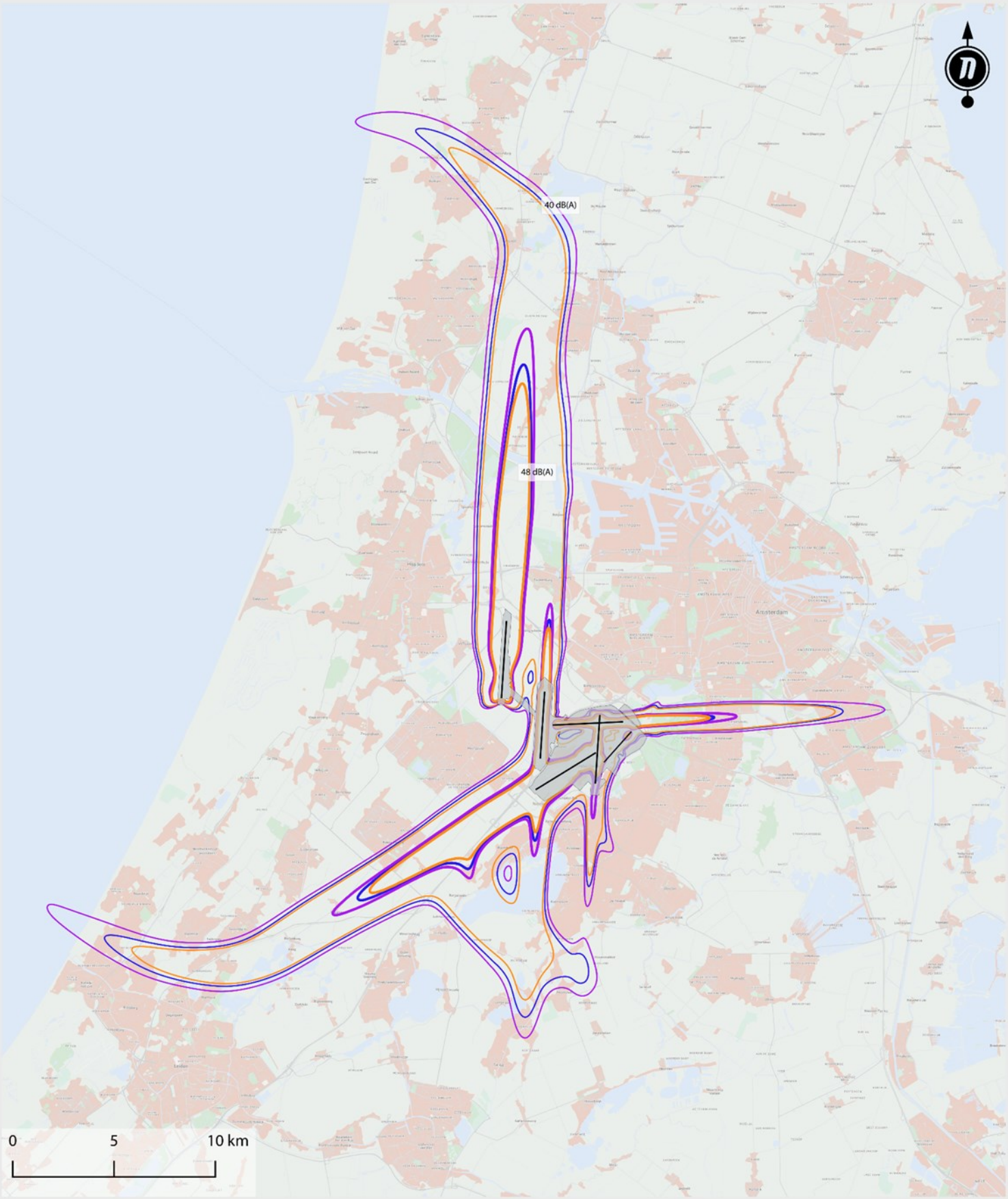
Het berekend aantal ernstig slaapverstoorden binnen de 40 dB(A) L_{night}-geluidscontour is verder opgesplitst per gemeente in Tabel 5-12.

Tabel 5-12: Berekend aantal ernstig slaapverstoorden binnen 40 dB(A) L_{night}-geluidscontour per gemeente voor de situaties in 2030

Gemeente	Ref_{LVB} 2030	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030	VA_{og} 2030	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{LVB}	Verschil VA_{bg} / VA_{og} t.o.v. Ref_{ahh}
Aalsmeer	442	794	604	+352 / +162	0 / -190
Amstelveen	1.658	2.116	1.757	+458 / +99	0 / -359
Amsterdam	2.000	3.621	2.469	+1.621 / +469	0 / -1.152
Bergen (NH.)	0	2	0	+2 / 0	0 / -2
Beverwijk	0	0	0	0 / 0	0 / 0
Castricum	181	966	410	+785 / +229	0 / -556
Diemen	13	351	14	+338 / +1	0 / -337
Haarlemmermeer	1.985	2.904	2.385	+919 / +400	0 / -519
Heemskerk	0	34	0	+34 / 0	0 / -34
Kaag en Braassem	73	101	83	+28 / +10	0 / -18
Katwijk	9	275	39	+266 / +30	0 / -236
Lisse	1	3	1	+2 / 0	0 / -2
Nieuwkoop	39	273	125	+234 / +86	0 / -148
Noordwijk	32	69	59	+37 / +27	0 / -10
Oegstgeest	1	16	2	+15 / +1	0 / -14
Ouder-Amstel	33	115	52	+82 / +19	0 / -63
Teylingen	249	1.015	404	+766 / +155	0 / -611
Uitgeest	492	1.080	718	+588 / +226	0 / -362
Uithoorn	13	26	20	+13 / +7	0 / -6
Velsen	40	46	42	+6 / +2	0 / -4
Zaanstad	1.268	2.398	1.660	+1.130 / +392	0 / -738
Totaal	**8.528**	**16.205**	**10.846**	**+7.677 / +2.318**	**0 / -5.359**

Kaart G.5 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteiten in 2030 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Referentiesituatie vigerend LVB (2030)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

5.3 Ontwikkeling richting 2030 voor de voorgenomen activiteit

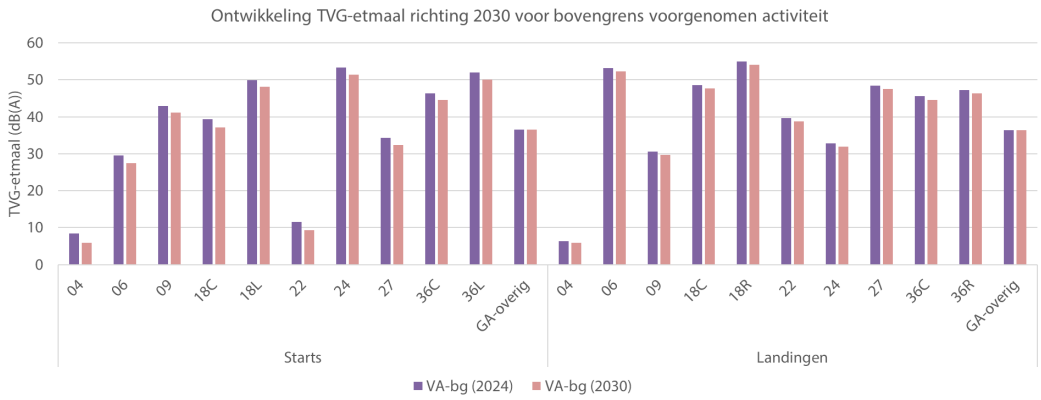
5.3.1 Geluidbelasting etmaal

Voor de ontwikkeling naar 2030 is rekening gehouden met de verwachte vlootvernieuwing door airlines. Deze ontwikkeling leidt tot een gemiddeld stillere vloot in 2030 en daarmee tot een afname van de totale geluidbelasting voor zowel de boven- als ondergrens van de voorgenomen activiteit. Het TVG-etmaal daalt met respectievelijk 1,28 dB(A) en 1,03 dB(A) voor VA_{bg} en VA_{og} ten opzichte van 2024. Dit komt overeen met een afname van respectievelijk 25,5% en 21,1%. Het effect is kleiner voor VA_{og}, de voorgenomen activiteit met geluidsbeperkende maatregelen, aangezien in de situatie voor zichtjaar 2024 al rekening is gehouden met een (versneld) stillere vloot vanwege de toepassing van de geluidsbeperkende maatregelen uit de BA. Een deel van de vlootvernieuwing die in VA_{bg} autonoom optreedt, vindt met de BA-maatregelen eerder in de tijd plaats. Het effect richting zichtjaar 2030 is daardoor kleiner.

Tabel 5-13: Ontwikkeling TVG richting 2030 voor de voorgenomen activiteit (etmaalperiode)

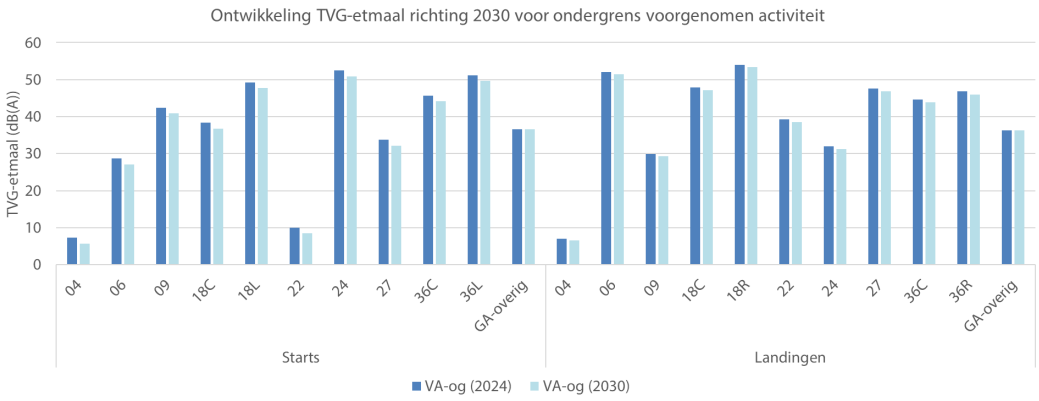
Aspect	VA_{bg}		VA_{og}	
	2024	2030	2024	2030
TVG-etmaal	61,19 dB(A)	59,91 dB(A)	60,36 dB(A)	59,32 dB(A)

Figuur 5-5 toont de ontwikkeling van het TVG-etmaal richting 2030 voor VA_{bg}, met daarin een uitsplitsing naar vluchtsoort en baan. Uit de resultaten blijkt dat de afname in TVG-etmaal bij starts groter is dan bij landingen, met een daling van respectievelijk 1,92 dB(A) en 0,89 dB(A). Voor alle baan/vluchtsoort combinaties neemt het TVG af. Zoals eerder benoemd, is de bijdrage van het GA-verkeer op de totale geluidbelasting gelijk verondersteld voor de scenario's in zowel 2024 als 2030. De verdeling van het TVG-etmaal over de verschillende banen is gelijkaardig in de scenario's van 2024 en 2030.



Figuur 5-5: Ontwikkeling TVG-etmaal richting 2030 voor VA_{bg} met onderscheid naar vluchtsoort en baan

Figuur 5-6 toont voor VA_{og} een soortgelijke ontwikkeling als voor VA_{bg}, waar de afname van TVG-etmaal voor startend verkeer ruim tweemaal hoger is dan de afname voor landingen (-0,68 dB(A) en -1,58 dB(A) voor landingen en starts respectievelijk).



Figuur 5-6: Ontwikkeling TVG-etmaal richting 2030 voor VA_{og} met onderscheid naar vluchtsoort en baan

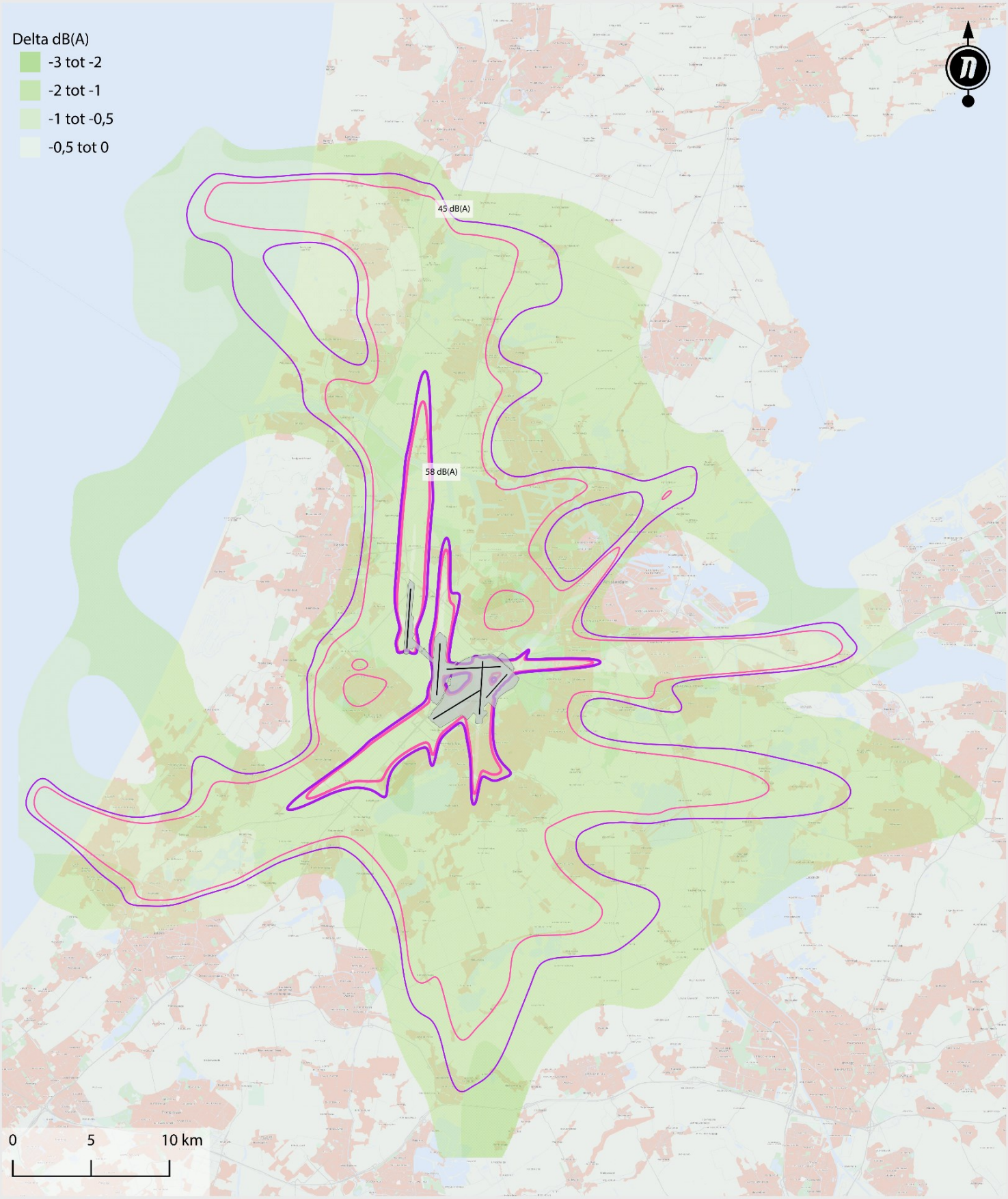
Als gevolg van de afnemende geluidbelasting richting 2030 neemt ook het aantal geluidbelaste woningen en het berekend aantal ernstig gehinderden binnen de L_{den}-geluidscontouren af, zoals te zien in Tabel 5-14. Kaarten G.6 en G.7 weergeven de ligging van de geluidscontouren in beide zichtjaren van zowel VA_{bg} als VA_{og}. De geluidbelasting neemt overal af, waarbij de grootste afnames zichtbaar zijn in gebieden waar de geluidbelasting met name door startend verkeer bepaald wordt.

Tabel 5-14: Ontwikkeling aantallen woningen en berekende aantallen ernstig gehinderden richting 2030 voor de voorgenomen activiteit

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	VA_{bg}		VA_{og}	
		2024	2030	2024	2030
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	7.900	5.500	6.200	4.800
	≥ 45 dB(A) L_{den}	636.500	434.500	536.200	387.600
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	8.800	6.200	7.000	5.400
	≥ 45 dB(A) L_{den}	222.500	149.500	184.000	131.700

Kaart G.6 **Evolutie van de geluidbelasting in de bovengrens van de voorgenomen activiteit – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.

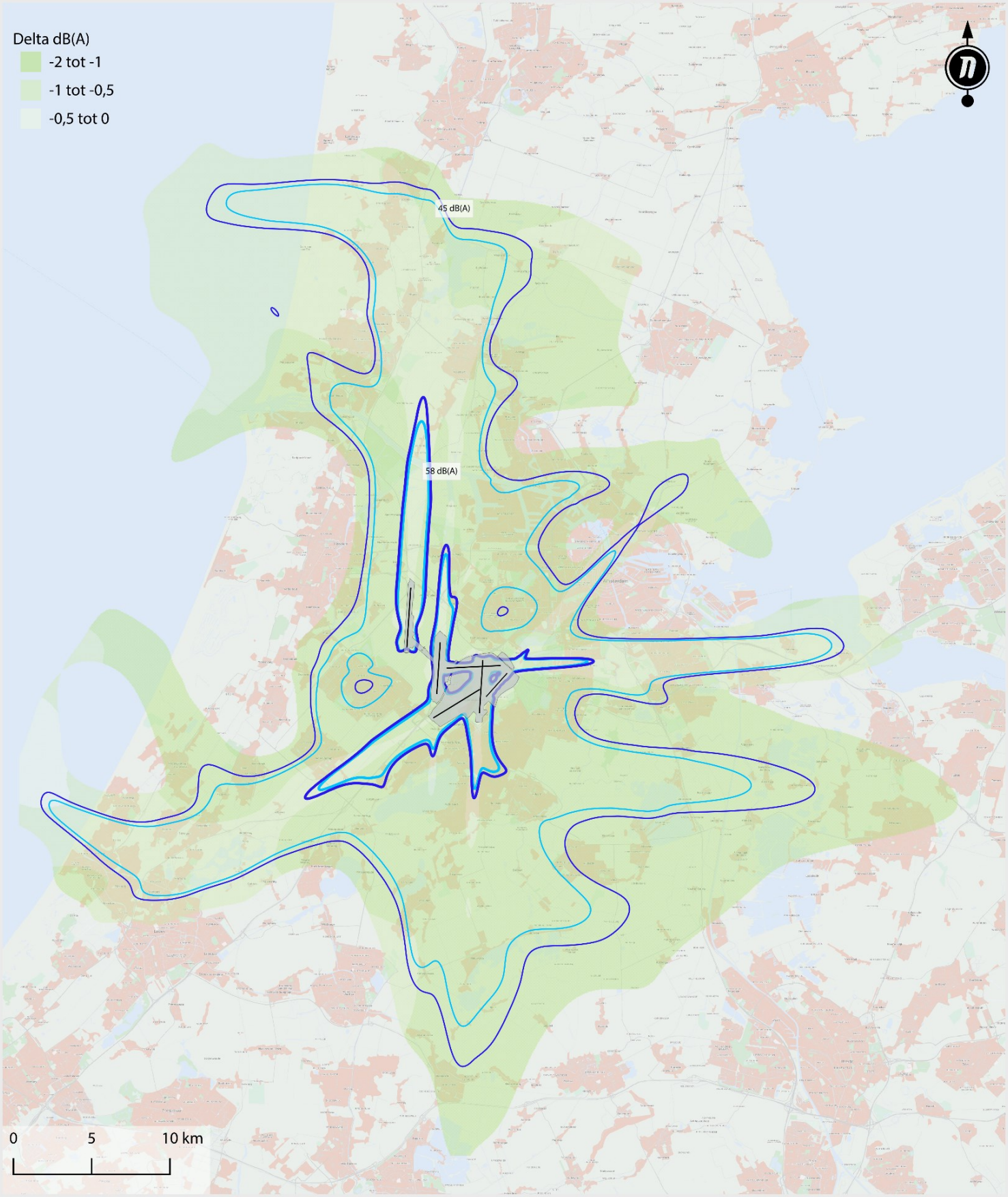


Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.7 **Evolutie van de geluidbelasting in de ondergrens van de voorgenomen activiteit – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.



Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

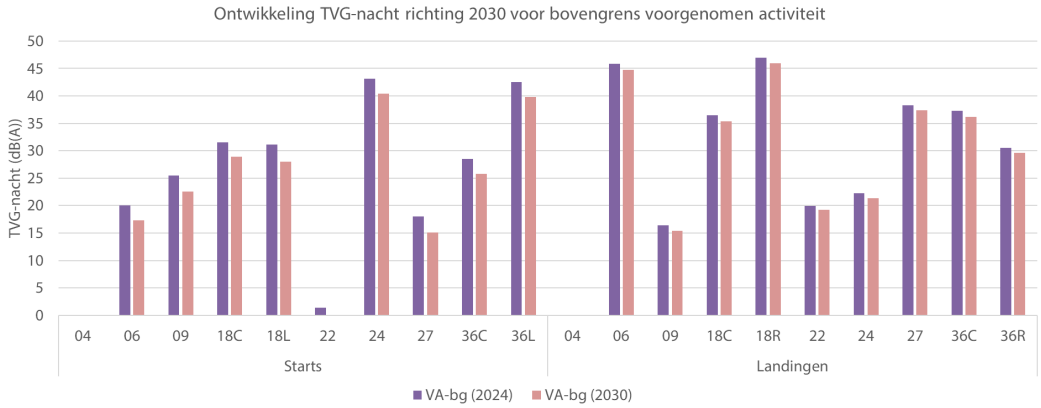
5.3.2 Geluidbelasting nachtperiode

De ontwikkeling richting een stillere vloot in 2030 leidt tot een afname van het TVG-nacht voor zowel de boven- als ondergrens van de voorgenomen activiteit. Het TVG-nacht daalt met respectievelijk 1,48 dB(A) en 1,11(A) dB voor VA_{bg} en VA_{og} ten opzichte van 2024. Dit komt overeen met een reductie van respectievelijk 28,9% en 22,6%. Ook in de nacht is het absolute effect van vlootvernieuwing richting 2030 voor VA_{og} geringer, omdat de vloot in 2024 al aanzienlijk stiller is dankzij de toegepaste BA-maatregelen.

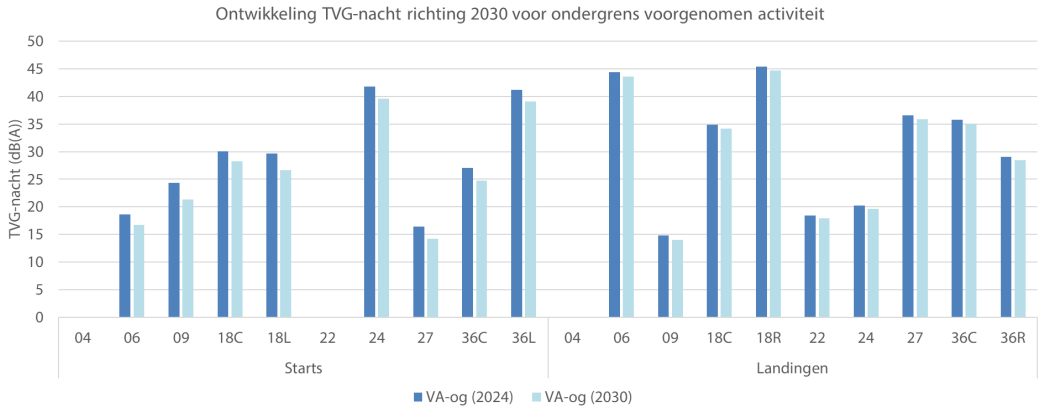
Tabel 5-15: Ontwikkeling TVG richting 2030 voor de voorgenomen activiteit (nachtperiode)

Aspect	VA_{bg}		VA_{og}	
	2024	2030	2024	2030
TVG-nacht	51,73 dB(A)	50,25 dB(A)	50,23 dB(A)	49,12 dB(A)

Figuur 5-7 en Figuur 5-8 weerspiegelt de ontwikkeling van TVG-nacht richting 2030 voor zowel de boven- als ondergrens van de voorgenomen activiteit, waarbij de uitsplitsing naar vluchtsoort en baan is gemaakt. Hier geldt ook dat de vlootontwikkeling een groter effect heeft op starts dan landingen. Voor VA_{bg} resulteert dit in een afname van TVG-nacht met 2,77 dB(A) voor starts en 1,05 dB(A) voor landingen. Voor VA_{og} zijn de effecten vergelijkbaar, maar iets minder sterk: een reductie van 2,16 dB(A) bij starts en 0,73 dB(A) bij landingen. De grafieken tonen ook aan dat de verdeling van het TVG-nacht gelijkaardig is in de twee zichtjaren 2024 en 2030.



Figuur 5-7: Ontwikkeling TVG-nacht richting 2030 voor VA_{bg} met onderscheid naar vluchtsoort en baan



Figuur 5-8: Ontwikkeling TVG-nacht richting 2030 voor VA_{og} met onderscheid naar vluchtsoort en baan

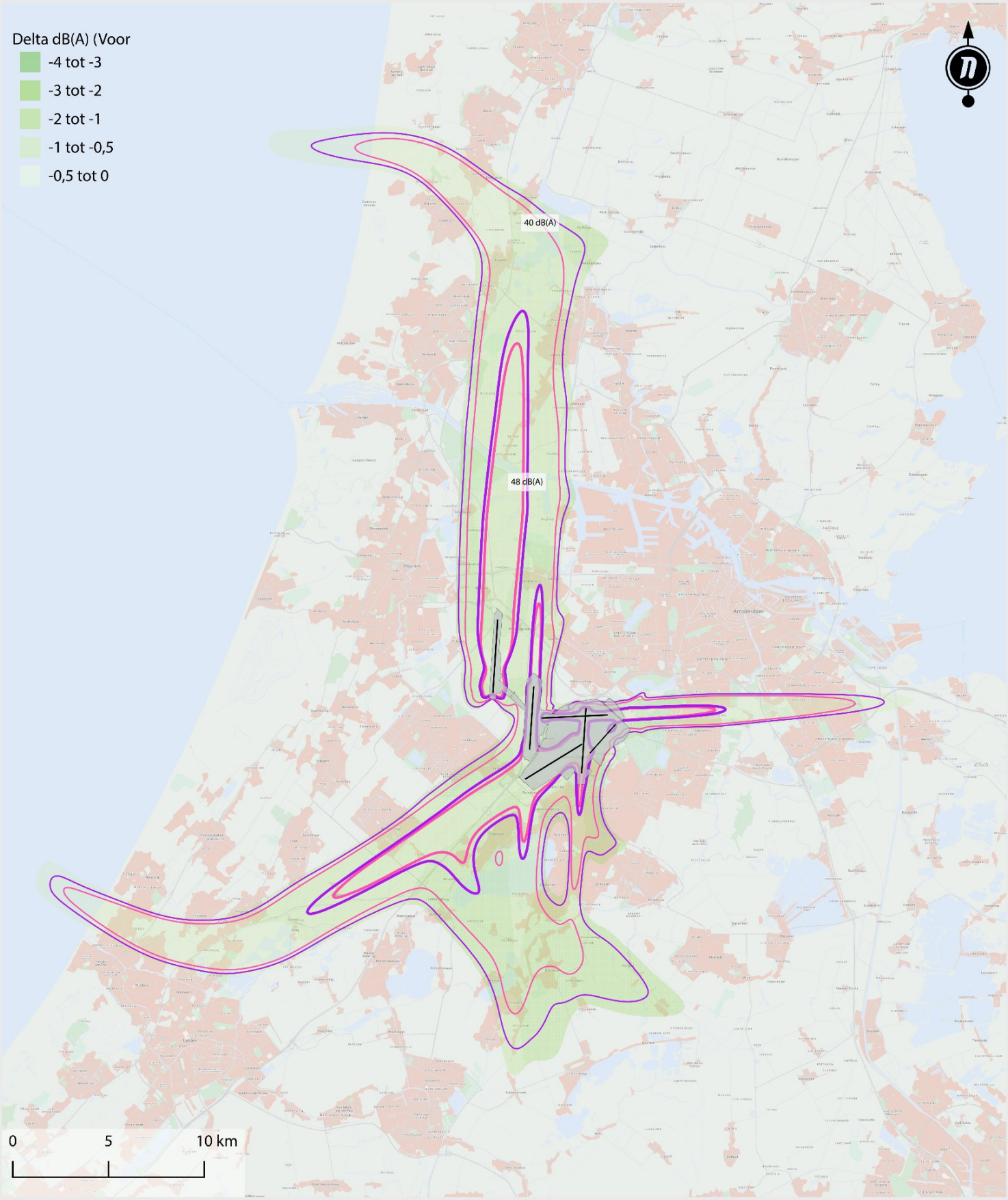
De afname van het TVG richting 2030 werkt ook door in de grootte van de L_{night}-geluidscontouren en dus de aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig slaapverstoorden binnen deze contouren. Deze evolutie wordt getoond in Tabel 5-16. Kaarten G.8 en G.9 weergeven de ligging van de geluidscontouren in beide zichtjaren van zowel VA_{bg} als VA_{og}. Ook in de nacht geldt dat de geluidbelasting overal afneemt, waarbij de grootste afnames zichtbaar zijn in gebieden waar de geluidbelasting met name door startend verkeer bepaald wordt.

Tabel 5-16: Ontwikkeling aantallen woningen en berekende aantallen ernstig slaapverstoorden richting 2030 voor de voorgenomen activiteit

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	VA_{bg}		VA_{og}	
		2024	2030	2024	2030
Aantal woningen	≥ 48 dB(A) L_{night}	6.600	4.200	3.900	3.000
	≥ 40 dB(A) L_{night}	103.800	76.000	71.200	52.300
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) L_{night}	2.900	1.900	1.700	1.300
	≥ 40 dB(A) L_{night}	23.300	16.200	15.200	10.800

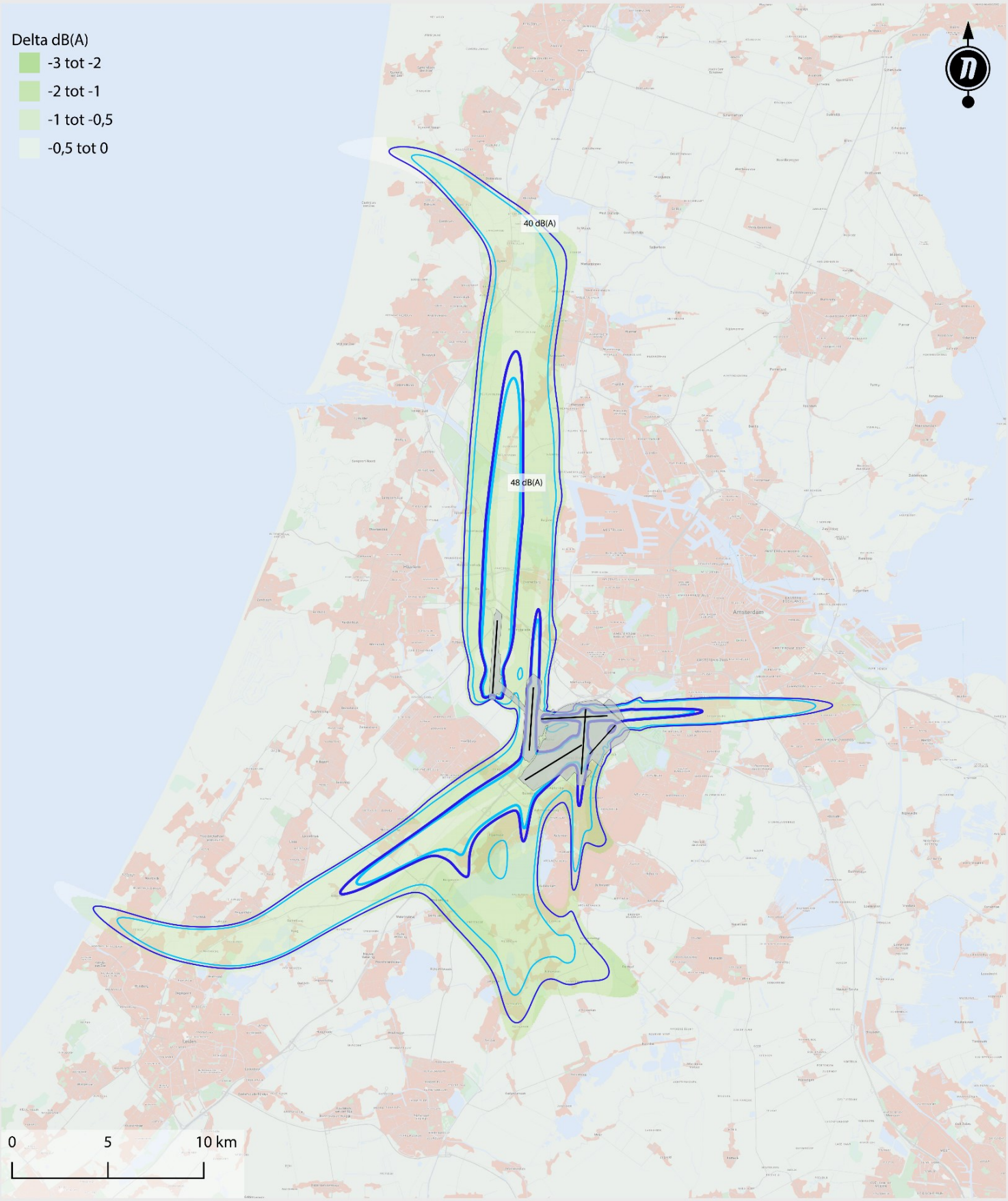
Kaart G.8 **Evolutie van de geluidbelasting in de bovengrens van de voorgenomen activiteit – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.



Kaart G.9 **Evolutie van de geluidbelasting in de ondergrens van de voorgenomen activiteit – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

5.4 Toets aan gelijkwaardigheidscriteria geluid

In de Wet luchtvaart is geregeld dat met een wijziging van het luchthavenbesluit het beschermingsniveau voor de omgeving niet mag verslechteren ten opzichte van het beschermingsniveau dat door het eerste besluit werd geboden. Om dit vast te stellen, is het beschermingsniveau voor geluid uitgedrukt in vier gelijkwaardigheidscriteria. Op basis van de nominale situaties voor de voorgenomen activiteit is getoetst of deze voldoen aan de gelijkwaardigheidscriteria. Dit is opgenomen in Tabel 5-17. Deze toets is gebaseerd op de resulterende geluidbelasting (inclusief meteomarge) van de scenario's exclusief de bijdrage van het maatschappelijk verkeer. Ook hier zijn de aantallen afgerond op honderdtallen.

Tabel 5-17: Toets aan gelijkwaardigheidscriteria geluid voor situaties voorgenomen activiteit

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Norm	VA_{bg}		VA_{og}	
			2024	2030	2024	2030
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	12.900	7.900	5.500	6.200	4.800
	≥ 48 dB(A) L_{night}	16.300	6.600	4.200	3.900	3.000
Aantal ernstig gehinderden	≥ 45 dB(A) L_{den}	307.500	217.900	143.400	178.300	124.900
	≥ 48 dB(A) L_{den}	194.000	124.400	77.600	95.800	65.800
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 40 dB(A) L_{night}	53.000	23.200	16.100	15.100	10.800

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de situaties van zowel de boven- als ondergrens van de voorgenomen activiteit voldoen aan alle gelijkwaardigheidscriteria.

5.5 Stiltegebieden

De provincie heeft de taak om geluid in stiltegebieden te voorkomen of te beperken. Deze taak is vastgelegd in Artikel 2.18 van de Omgevingswet. Ter bescherming van deze gebieden tegen geluidoverlast stelt de provincie regels op die worden vastgelegd in een omgevingsverordening. In de volgende secties wordt het 24-uursgemiddelde geluidsniveau ($L_{Aeq,24}$) in kaart gebracht in relatie tot de stiltegebieden. Hierbij wordt de 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$ in kaart gebracht, welke ook voor de beoordeling van de effecten op natuur relevant is [Deelonderzoek Natuur].

5.5.1 Effecten op geluidbelasting in stiltegebieden, zichtjaar 2024

Kaarten N.1 en N.2 geven de 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$ contouren voor de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit vergeleken met de referentiesituatie van het vigerende LVB in 2024.

In de meeste stiltegebieden is de geluidbelasting door vliegverkeer lager dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$, met uitzondering van de volgende (delen van) stiltegebieden:

- Bovenkerkerpolder
  - In het hele gebied is de geluidbelasting in de voorgenomen activiteit hoger dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
  - Voor de referentiesituatie vigerend LVB is de geluidbelasting lager dan in de voorgenomen activiteit en in een deel van het gebied ook lager dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
- Polder De Ronde Hoep
  - In een deel van het gebied is de geluidbelasting in de voorgenomen activiteit hoger dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
  - Voor de referentiesituatie vigerend LVB is de geluidbelasting lager dan in de voorgenomen activiteit en in een groter deel van het gebied dan in de voorgenomen activiteit is de geluidbelasting lager dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
- Nieuwkoop en omstreken (alleen voor de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit)
  - In het deel van het gebied is de geluidbelasting in de voorgenomen activiteit hoger dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.

- Voor de referentiesituatie vigerend LVB is de geluidbelasting lager dan in de voorgenomen activiteit en in het hele gebied is de geluidbelasting ook lager dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.

In VA_{bg} is de geluidbelasting 2 tot 3 dB(A) hoger in bovenstaande stiltegebieden ten opzichte van Ref_{LVB}. Dit geldt ook voor een aantal omliggende stiltegebieden met een lagere geluidbelasting dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$, namelijk Duingebied Egmond-Binnen, Duingebied Castricum, Starnmeerpolder, Eilandspolder, Polder Wormer Jisp en Neck, Polder Ilperveld, Varkensland en Broekpolders, Ransdorp Holysloot, Vechtplassen en -polders, De Wijde Blik, Loenderveensche Plas, Kockengen/Teckop en Noordwijk De Zilk. Voor VA_{og} geldt dat de geluidbelasting minimaal 1 dB(A) hoger is ten opzichte van Ref_{LVB}.

Kaart N.3 toont het verschil in geluidbelasting tussen VA_{og} en VA_{bg}. De geluidbelasting in VA_{og} is maximaal 1 dB(A) lager dan in VA_{bg}.

5.5.2 Effecten op geluidbelasting in stiltegebieden, zichtjaar 2030

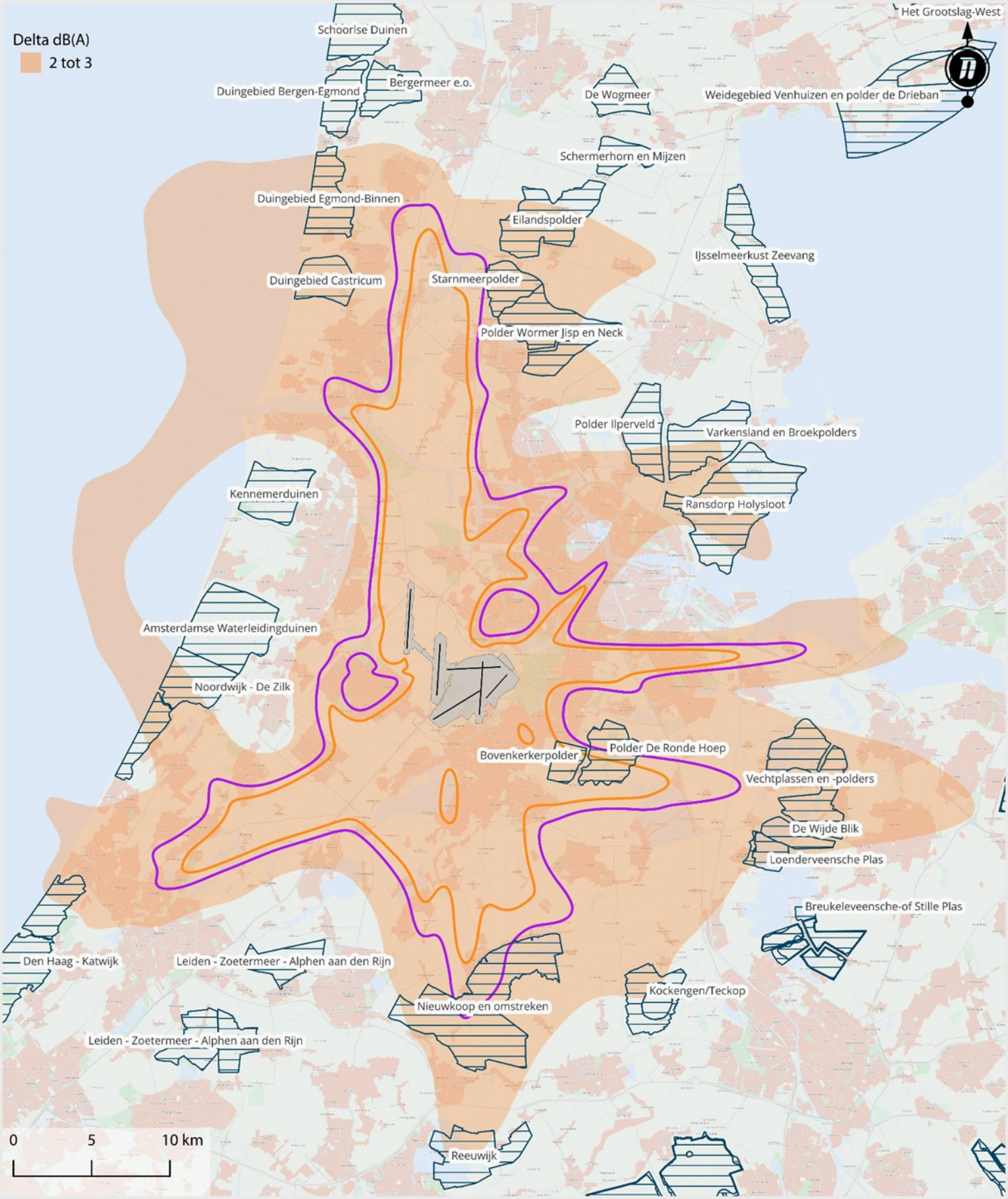
Als gevolg van de vlootvernieuwing door airlines tot 2030 neemt de geluidbelasting in de stiltegebieden af ten opzichte van 2024. Net als in 2024 geldt daardoor dat in de meeste stiltegebieden de geluidbelasting onder de 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$ blijft. Uitzonderingen hierop zijn (delen van) de volgende stiltegebieden:

- Bovenkerkerpolder
  - In nagenoeg het hele gebied is de geluidbelasting in de voorgenomen activiteit hoger dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
  - Voor de referentiesituatie vigerend LVB is de geluidbelasting lager dan in de voorgenomen activiteit en in een deel van het gebied ook lager dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
- Polder De Ronde Hoep
  - In een deel van het gebied is de geluidbelasting in de voorgenomen activiteit hoger dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
  - Voor de referentiesituatie vigerend LVB is de geluidbelasting lager dan in de voorgenomen activiteit en in een groter deel van het gebied dan in de voorgenomen activiteit is de geluidbelasting lager dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
- Nieuwkoop en omstreken (alleen voor de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit)
  - In een klein deel van het gebied is de geluidbelasting in bovengrens van de voorgenomen activiteit hoger dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$; in de ondergrens van de voorgenomen activiteit is de geluidbelasting in het hele gebied lager dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.
  - Voor de referentiesituatie vigerend LVB is de geluidbelasting lager dan in de voorgenomen activiteit en in het hele gebied is de geluidbelasting ook lager dan 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$.

Kaarten N.4, N.5 en N.6 geven de 45 dB(A) $L_{Aeq,24}$ contouren van de verschillende situaties in 2030, alsmede het verschil in geluidbelasting tussen de situaties.

Kaart N.1 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen bovengrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2024**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de bovengrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2024



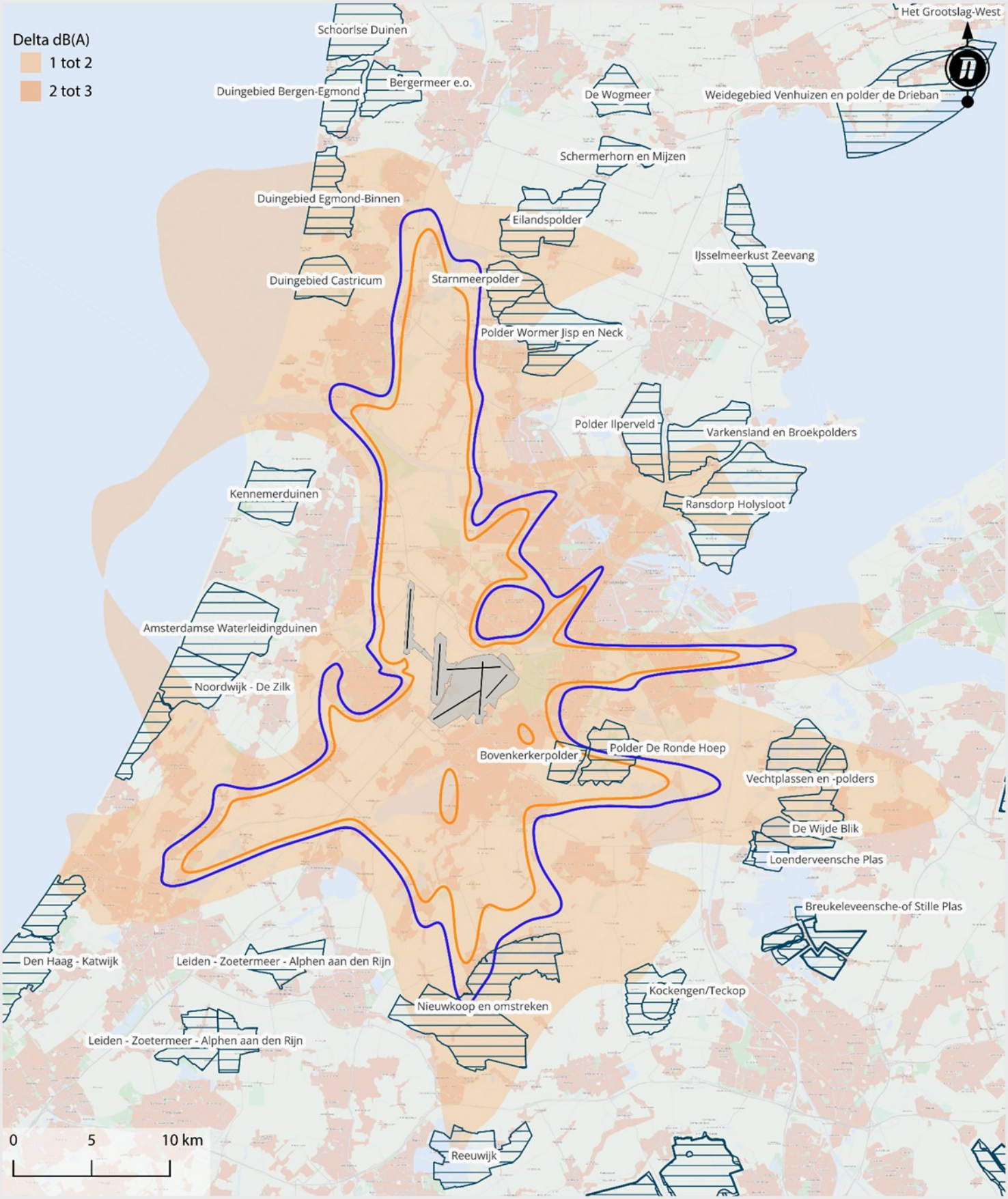
Referentiesituatie vigerend LVB (2024)
45 dB(A) LAeq

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.2 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2024**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2024



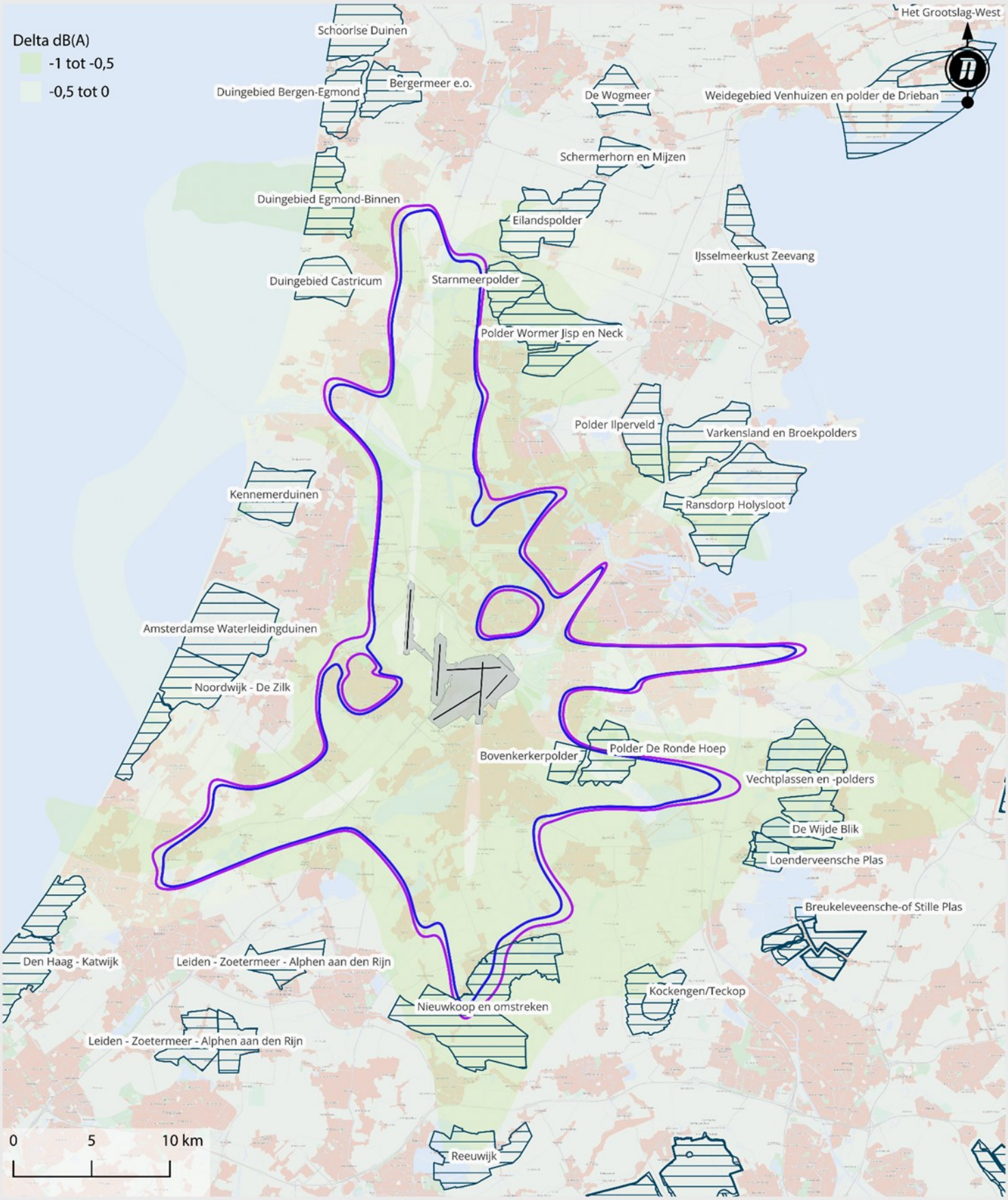
Referentiesituatie vigerend LVB (2024)
45 dB(A) LAeq

Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.3 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en bovengrens voorgenomen activiteit in 2024**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de bovengrens voorgenomen activiteit in 2024, dat tevens gelijk is aan de referentiesituatie anticiperend handhaven



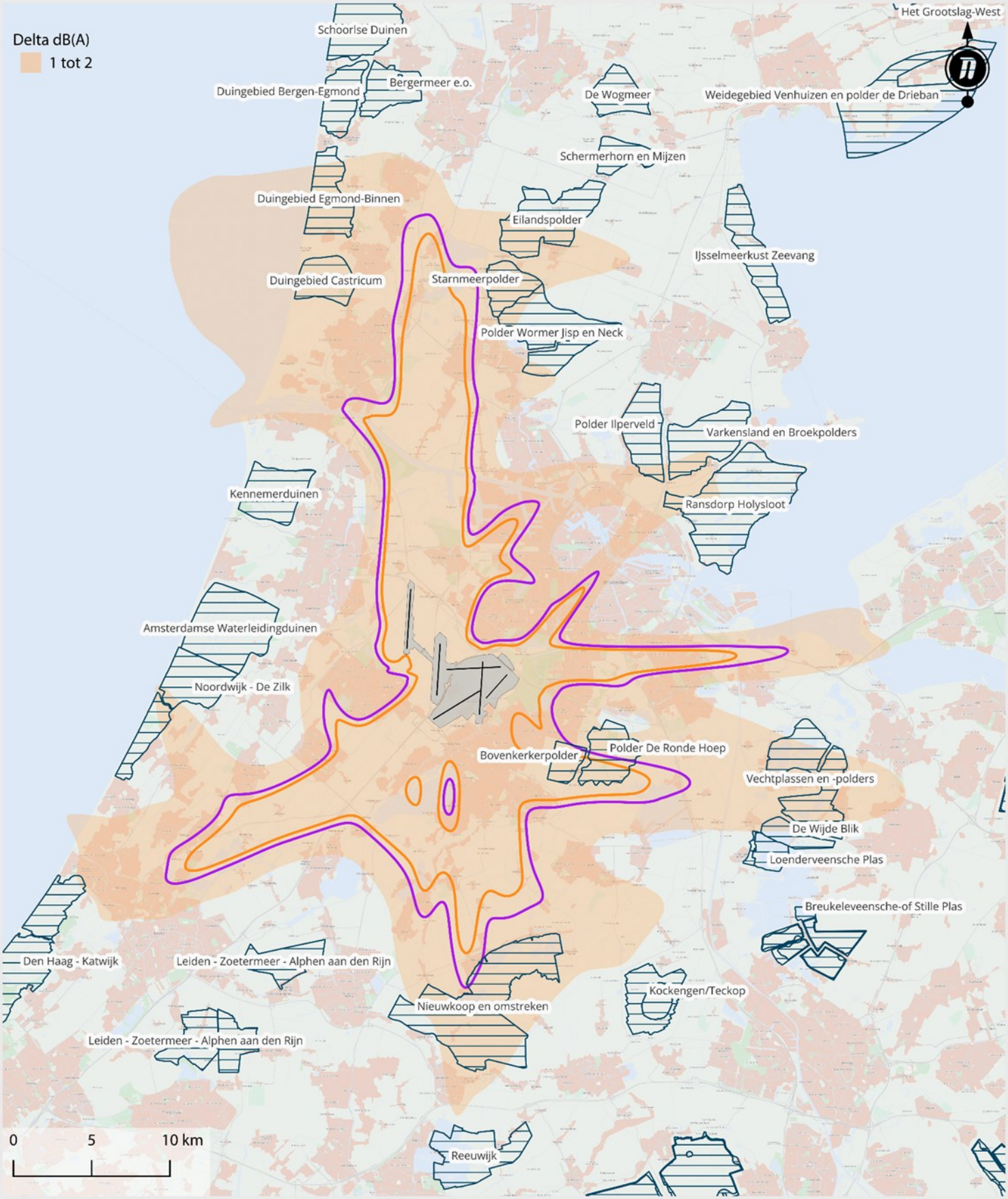
Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
45 dB(A) LAeq

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.4 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen bovengrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2030**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de bovengrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2030



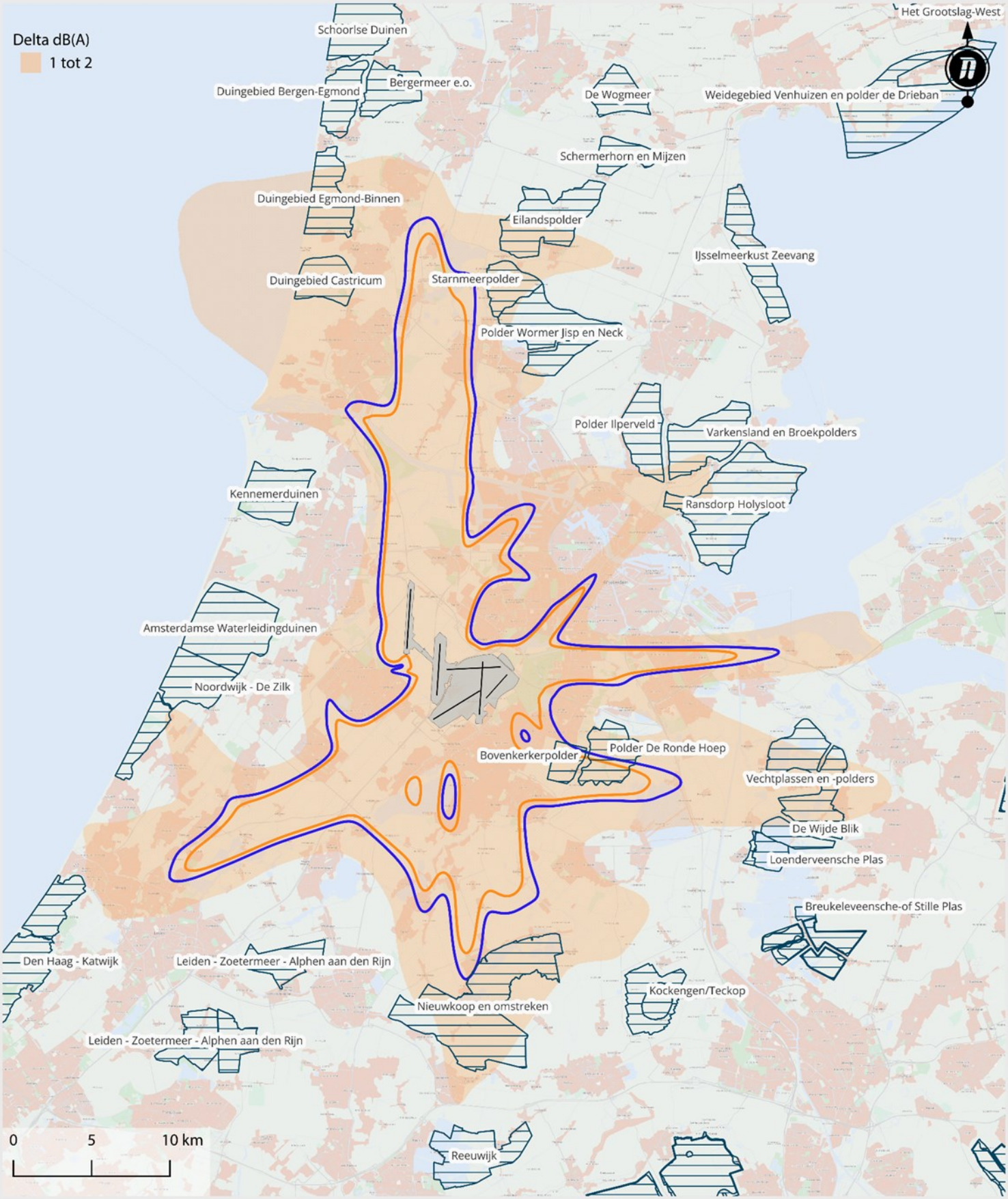
Referentiesituatie vigerend LVB (2030)
45 dB(A) LAeq

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.5 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2030**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2030



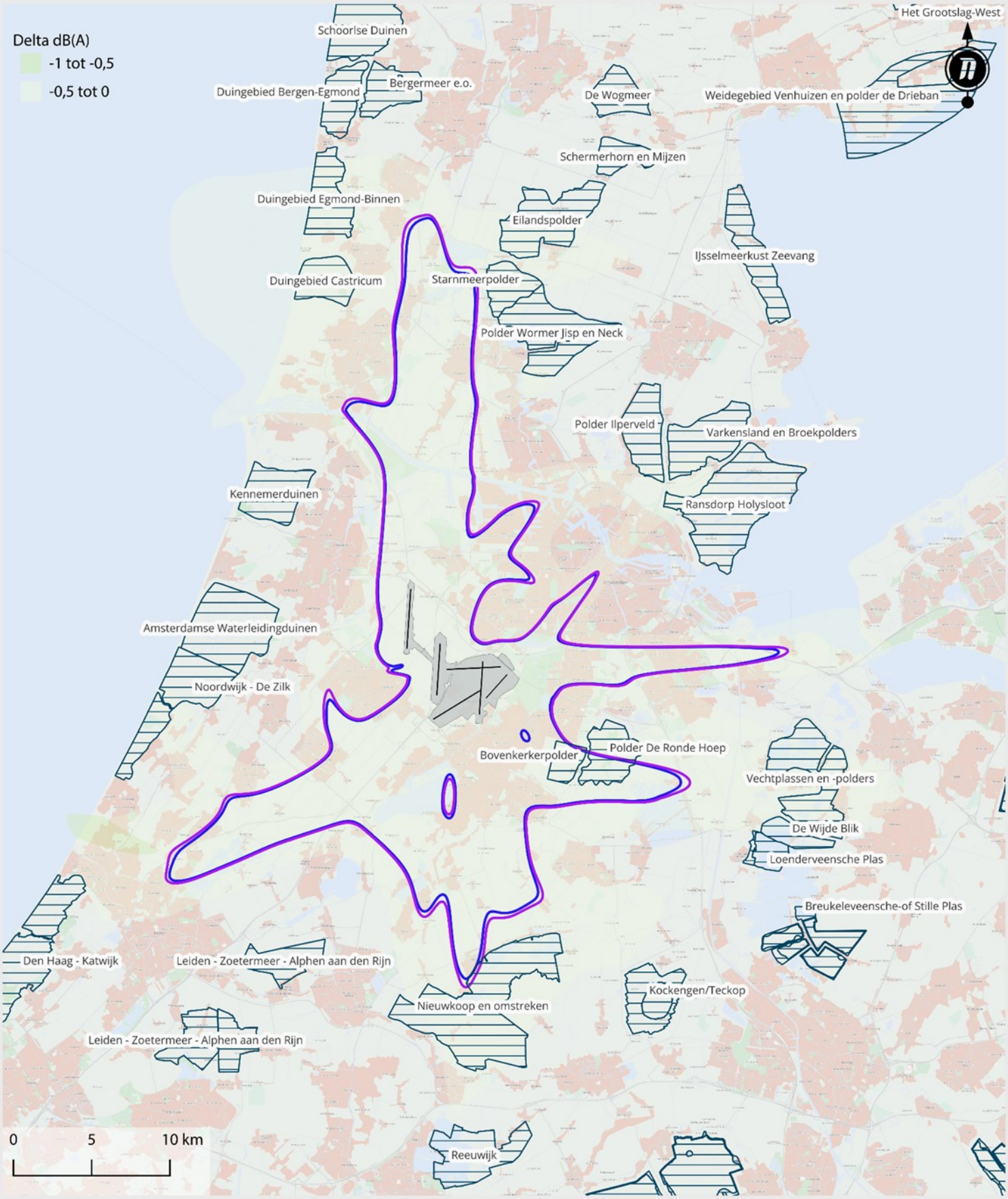
Referentiesituatie vigerend LVB (2030)
45 dB(A) LAeq

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.6 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en bovengrens voorgenomen activiteit in 2030**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de bovengrens voorgenomen activiteit in 2030, dat tevens gelijk is aan de referentiesituatie anticiperend handhaven



Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
45 dB(A) LAeq

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

6 Resultaten gevoeligheidsanalyse

De milieueffecten van de voorgenomen activiteit zijn voor het MER gebaseerd op "nominale" scenario's voor het gebruik van de luchthaven Schiphol. De nominale scenario's zijn gebaseerd op de dienstregeling voor 2024, een ontwikkeling in de vlootsamenstelling tot 2030, de verwachte impact van de BA-maatregelen op de vlootsamenstelling en de afwikkeling van het vliegverkeer conform de afwikkeling en procedures in 2022 – 2023 en de regels die daarvoor worden opgenomen in het LVB. Ook de toetsing van de effecten op Geluid is gebaseerd op de nominale situatie.

Voor het beoordelen van de effecten op geluid, is daarbij rekening gehouden met het effect van variaties in het weer op het baan- en routegebruik. Hiervoor is gebruik gemaakt van 40 meteojaren en de geluidbelasting die op basis van de 40 meteojaren maximaal optreedt.

De samenstelling en de afwikkeling van het vliegverkeer zal in praktijk echter nooit exact zo zijn als dat is verondersteld in de nominale scenario's. Om de impact van de normale variaties, verstoringen, onzekerheden en ontwikkelingen in het verkeersbeeld en de afwikkeling van het vliegverkeer, hierna "onzekerheden", op de milieueffecten een plek te geven in het MER en in de besluitvorming, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De analyse maakt inzichtelijk hoe gevoelig de uitkomsten zijn voor veranderingen in aannames, invoergegevens en parameters in de scenario's. In de gevoeligheidsanalyse zijn variaties aangebracht in de nominale scenario's. De variaties zijn niet bedoeld om uitputtend of volledig te zijn, maar om een beeld te geven van welke verschillen er jaar-op jaar in normale situaties te verwachten zijn als gevolg van normale variaties in het vliegverkeer die in de praktijk optreden. De variaties zijn gebaseerd op de variaties in de verkeersafhandeling op Schiphol over de afgelopen jaren. Van deze variaties is de impact op de omvang en de verdeling van de milieueffecten over de omgeving in kaart gebracht. De in de gevoeligheidsanalyse beschouwde variaties zijn beschreven in het Deelrapport "Scenario's" bij het MER.

De gevoeligheidsanalyse levert een veelvoud aan mogelijke individuele situaties die zich kunnen voordoen bij de voorgenomen activiteit. Voor ieder van deze situaties kunnen de potentiële effecten in kaart worden gebracht.

De bijdrage van maatschappelijk verkeer aan de geluidbelasting is in de scenario's als constant aangenomen. Het effect van de variaties is in dit hoofdstuk gegeven voor de geluidbelasting exclusief het maatschappelijk verkeer.

6.1 Geluidbelasting etmaal

De verdeling van het vliegverkeer over het etmaal, de toegepaste vliegprocedures en de samenstelling van de vloot beïnvloeden het TVG. De gevoeligheidsanalyse omvat verschillende verkeersscenario's waar (o.a.) gevarieerd is in de toepassing van vliegprocedures en de vlootsamenstelling. Voor ieder verkeersscenario is het TVG berekend, wat resulteert in een bandbreedte van TVG voor de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. De variaties in de vlootsamenstelling (waarbij deels zwaardere vliegtuigtypes zijn verondersteld) resulteren in de hoogste TVG. Afhankelijk van het scenario en zichtjaar leidt dit tot een bandbreedte van het TVG-etmaal tussen de 0,09 dB(A) en 0,14 dB(A) (zie Tabel 6-1).

Tabel 6-1: Bandbreedte TVG-etmaal in boven- en ondergrens van voorgenomen activiteit per zichtjaar

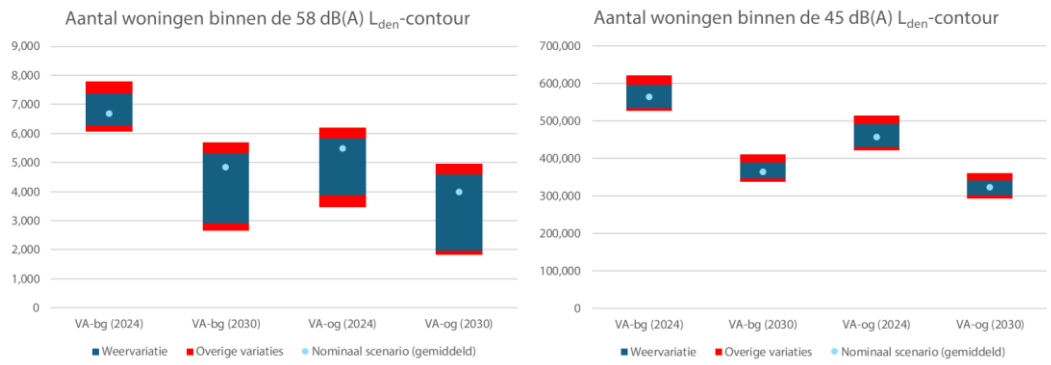
Situatie	Zichtjaar	Nominaal	Minimaal	Maximaal
VA_{bg}	2024	61,19 dB(A)	61,19 dB(A)	61,27 dB(A)
	2030	59,91 dB(A)	59,90 dB(A)	60,01 dB(A)
VA_{og}	2024	60,36 dB(A)	60,36 dB(A)	60,50 dB(A)
	2030	59,32 dB(A)	59,32 dB(A)	59,45 dB(A)

De onzekerheden in de verkeerssamenstelling en de verkeersafhandeling resulteren niet alleen in een onzekerheid in het TVG, maar ook in de lokale geluidbelasting. Dit effect komt boven op de jaarlijkse variaties in de geluidbelasting als gevolg van de invloed van het weer op het baan- en routegebruik en de jaar-op-jaar verschillen in het weer. Hierdoor verandert het baangebruik en dus de verdeling van de geluidbelasting per meteojaar.

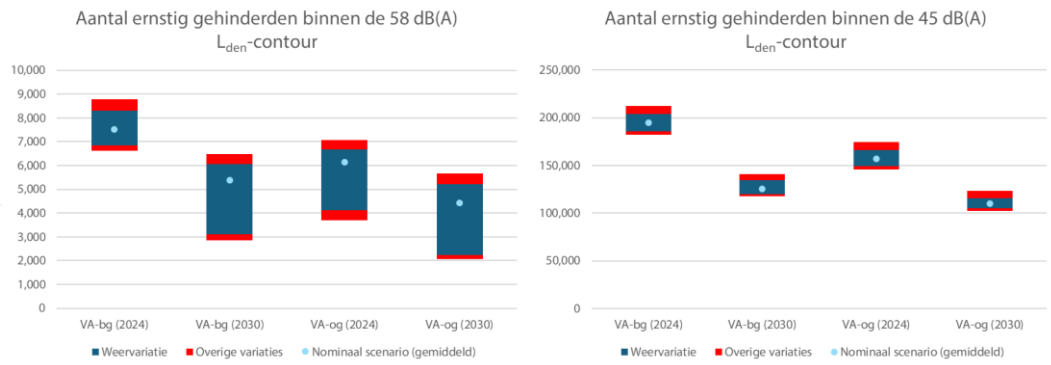
Voor alle scenario's in de gevoeligheidsanalyse is de geluidbelasting afzonderlijk berekend per meteojaar. Op basis van deze resultaten zijn het aantal geluidbelaste woningen en het berekend aantal ernstig gehinderden bepaald. Deze aantallen zijn dus gebaseerd op de afzonderlijk doorgerekende scenario's. Dit verschilt van de resultaten in Hoofdstuk 5, waar de aantallen zijn afgeleid van geluidscontouren inclusief meteotoeslag.

Figuur 6-1 en Figuur 6-2 toont de onzekerheid in het jaarlijks aantal woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden in de L_{den}-geluidscontouren per situatie en zichtjaar als gevolg van enerzijds het weer en anderzijds de overige onzekerheden in de verkeerssamenstelling en verkeersafhandeling. De weervariatie in onderstaande figuren toont de onzekerheid in de nominale situatie als gevolg van de 40 verschillende meteojaren die zijn doorgerekend.

De laat duidelijk zien dat de jaarlijkse variatie in de weersomstandigheden de grootste bijdrage leveren aan de onzekerheid in de aantallen. De totale spreiding van de aantallen woningen en berekende aantallen ernstig gehinderden is ook sterk afhankelijk van de woningen- en inwonersaantallen en de ligging van bevolkingsgebieden rondom Schiphol. Zo heeft een hogere geluidbelasting in onbewoond gebied geen effect op de aantallen woningen en inwoners binnen de geluidscontour.



Figuur 6-1: Bandbreedte in aantallen woningen binnen L_{den}-geluidscontouren in gevoeligheidsanalyse

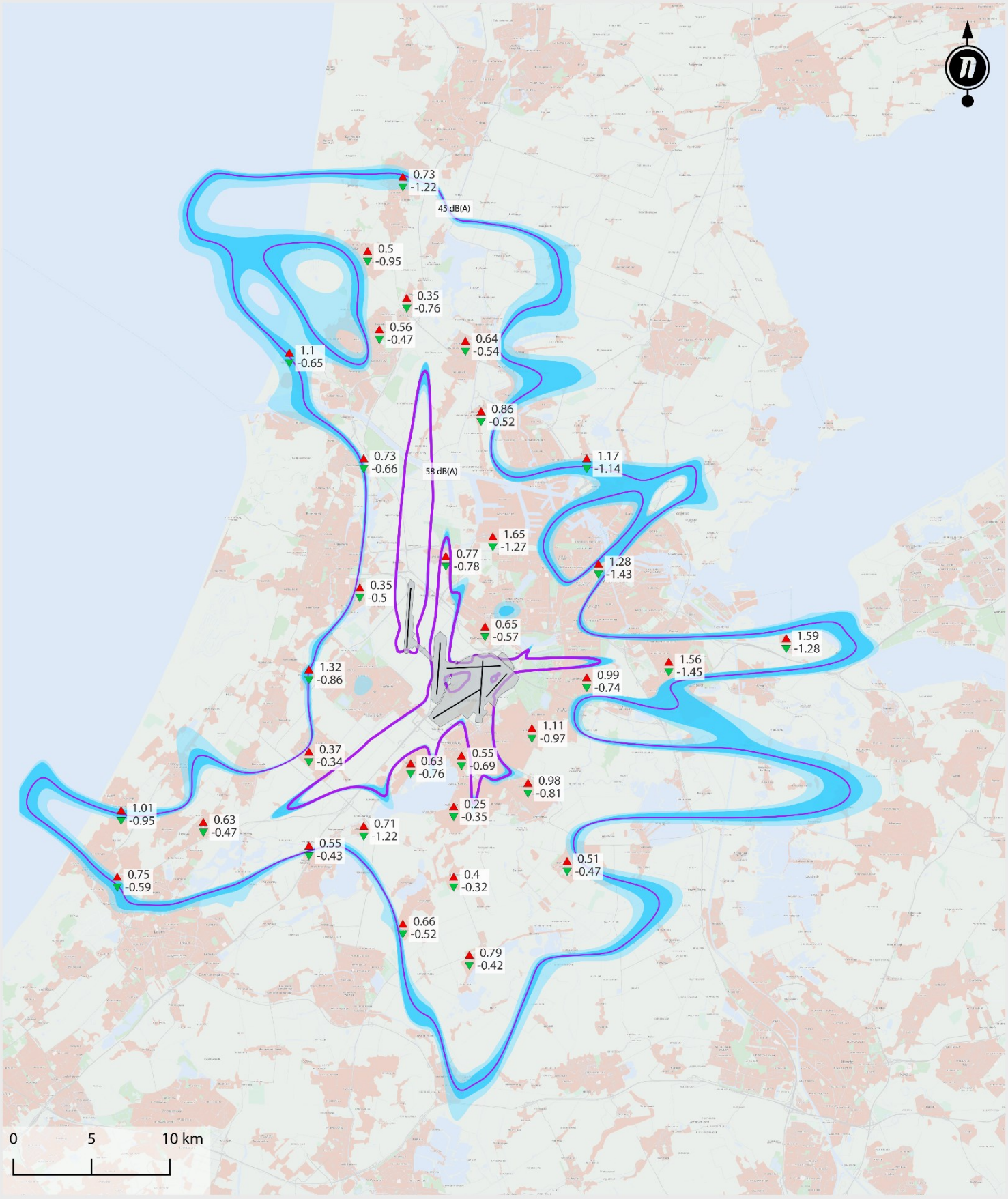


Figuur 6-2: Bandbreedte in berekende aantallen ernstig gehinderden binnen L_{den}-geluidscontouren in gevoeligheidsanalyse

Kaarten G.10 tot en met G.13 tonen de bandbreedte in de L_{den}-geluidbelasting als gevolg van de gemodelleerde variaties in de gevoeligheidsanalyse. Hierin is onderscheid gemaakt tussen de onzekerheid in de geluidbelasting als gevolg van de jaar-tot-jaar variaties in het weer en de onzekerheid als gevolg van de overige variaties. Voor een aantal locaties is daarnaast ook het verschil tussen de maximale en minimale geluidbelasting ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting in de nominale situatie weergeven. De rode driehoekjes duiden op een lokaal hogere geluidbelasting dan de gemiddelde geluidbelasting, de groene driehoekjes duiden op een lokaal lagere geluidbelasting dan de gemiddelde geluidbelasting.

Kaart G.10 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

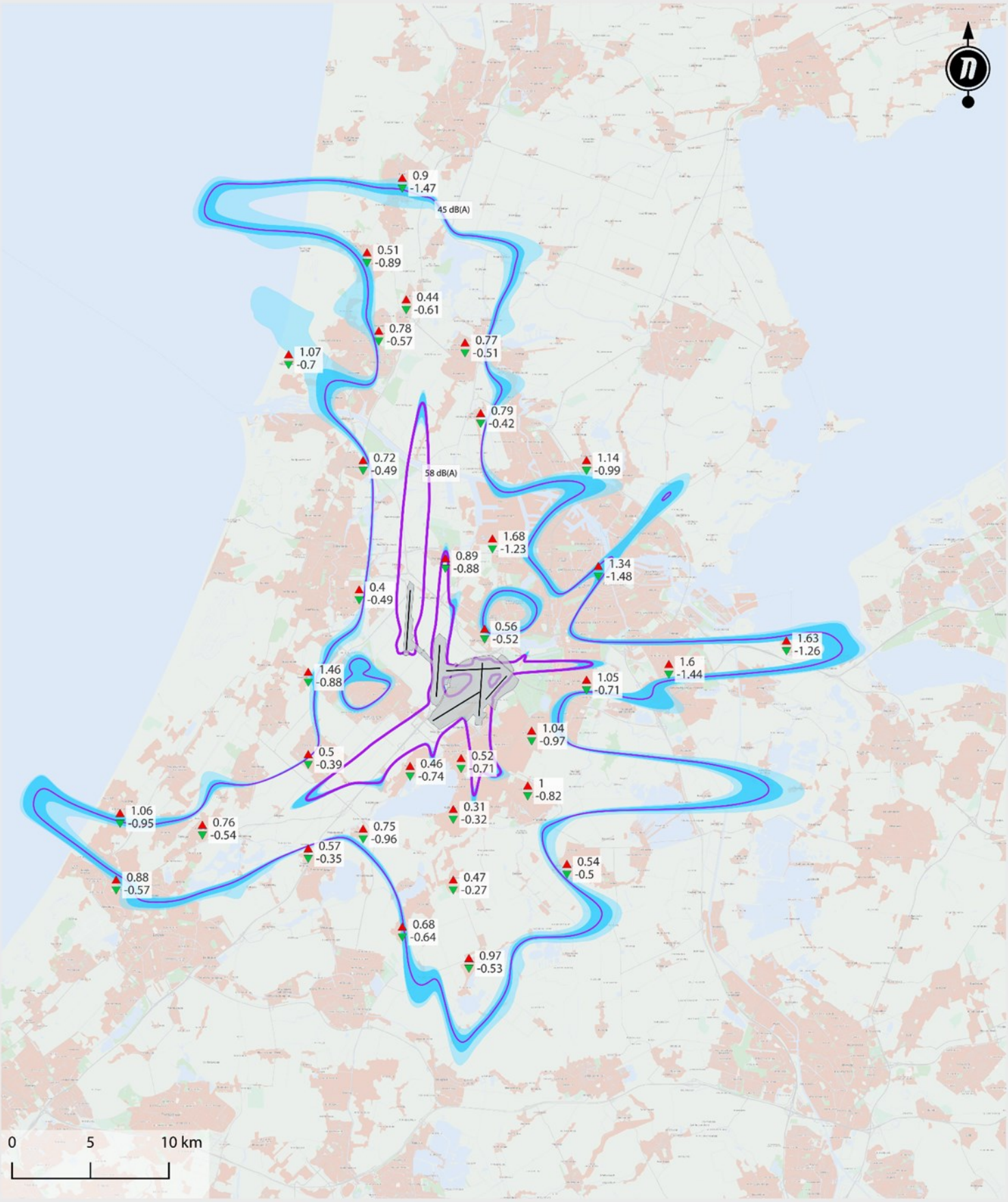


Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.11 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

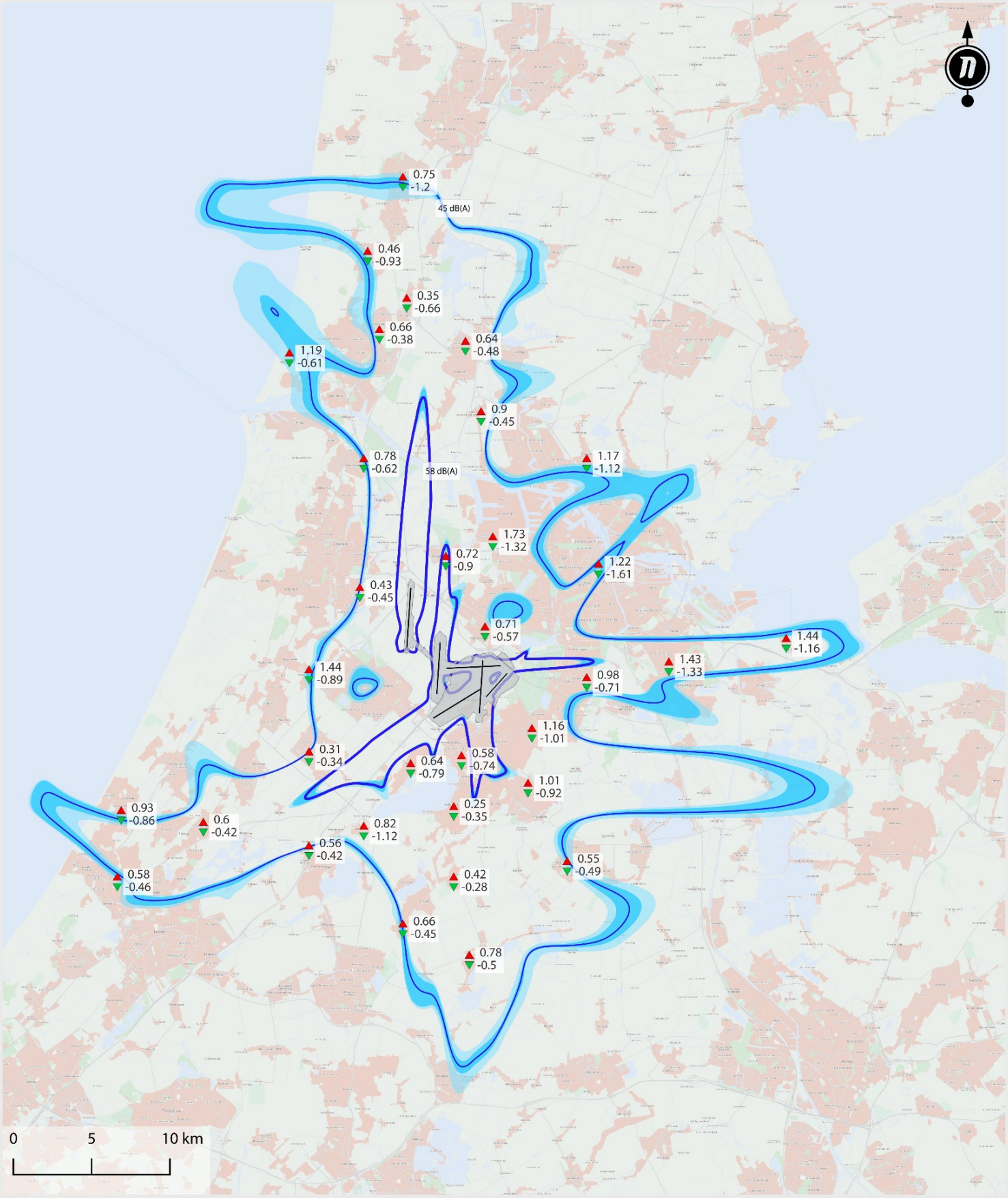


Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.12 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.



Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)

45 dB(A) Lden

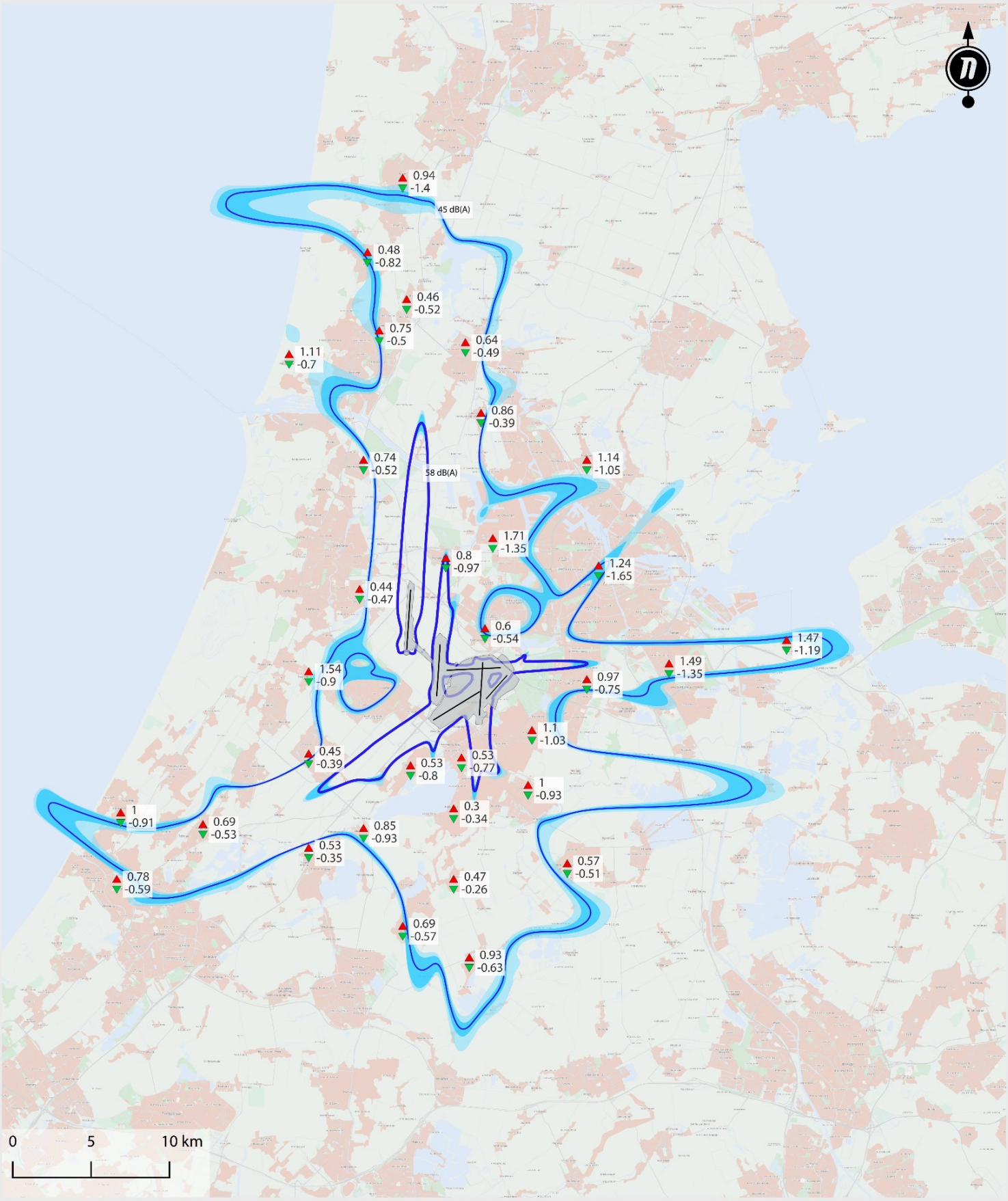
58 dB(A) Lden

Bandbreedte a.g.v. overige variaties

Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.13 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

6.2 Geluidbelasting nachtperiode

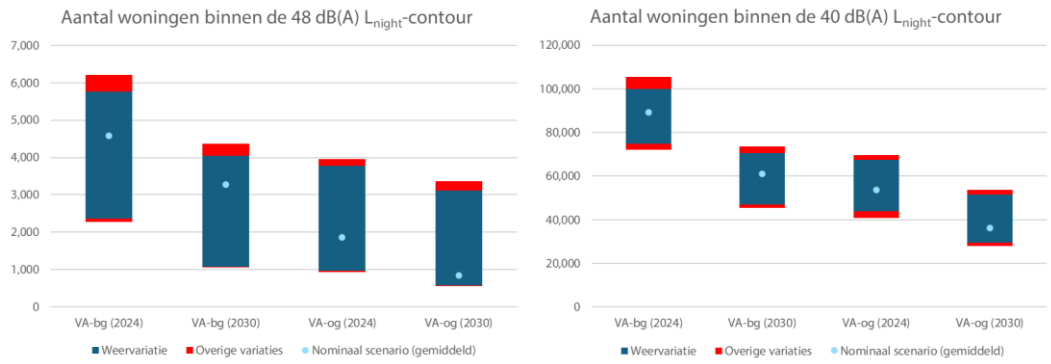
In de gevoeligheidsanalyse zijn ook verkeersscenario's samengesteld waarin gevarieerd is in de toepassing van vliegprocedures en vlootsamenstelling van het nachtelijk verkeer. Voor ieder verkeersscenario is het TVG-nacht berekend, wat resulteert in een bandbreedte van TVG-nacht voor de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Afhankelijk van het scenario en zichtjaar leidt dit tot een bandbreedte van TVG-nacht tussen de 0,05 dB(A) en 0,10 dB(A) (Tabel 6-2).

Tabel 6-2: Bandbreedte TVG-nacht in boven- en ondergrens van voorgenomen activiteit per zichtjaar

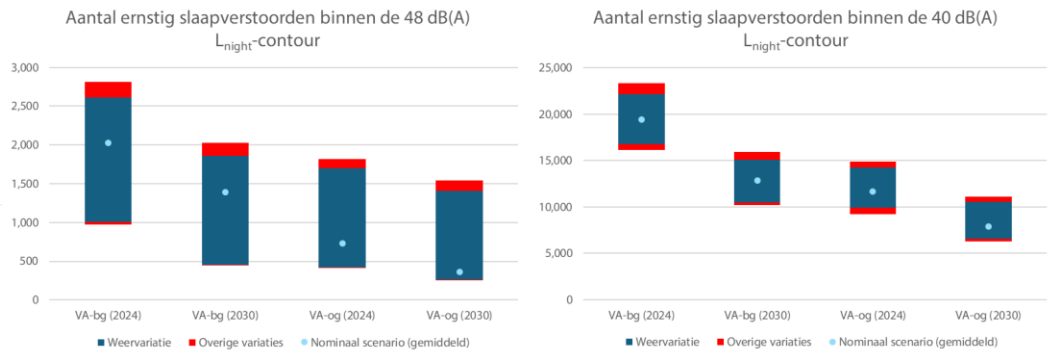
Situatie	Zichtjaar	Nominaal	Minimaal	Maximaal
VA_{bg}	2024	51,73 dB(A)	51,70 dB(A)	51,75 dB(A)
	2030	50,25 dB(A)	50,19 dB(A)	50,29 dB(A)
VA_{og}	2024	50,23 dB(A)	50,21 dB(A)	50,26 dB(A)
	2030	49,12 dB(A)	49,08 dB(A)	49,16 dB(A)

Voor alle scenario's in de gevoeligheidsanalyse is de geluidbelasting afzonderlijk berekend per meteojaar. Op basis van deze resultaten zijn het aantal geluidbelaste woningen en het berekend aantal ernstig slaapverstoorden bepaald. Deze aantallen zijn dus gebaseerd op de afzonderlijk doorgerekende scenario's. Dit verschilt van de resultaten in Hoofdstuk 5, waar de aantallen zijn afgeleid van geluidscontouren inclusief meteotoeslag.

Als gevolg van de verschillende scenario's in de gevoeligheidsanalyse ontstaat een bandbreedte in het aantal woningen en het berekend aantal ernstig slaapverstoorden, zoals te zien is in Figuur 6-3 en Figuur 6-4. Deze bandbreedte is het gevolg van enerzijds het weer en anderzijds de overige onzekerheden in de verkeerssamenstelling en verkeersafhandeling.



Figuur 6-3: Bandbreedte in aantallen woningen binnen L_{night}-geluidscontouren in gevoeligheidsanalyse

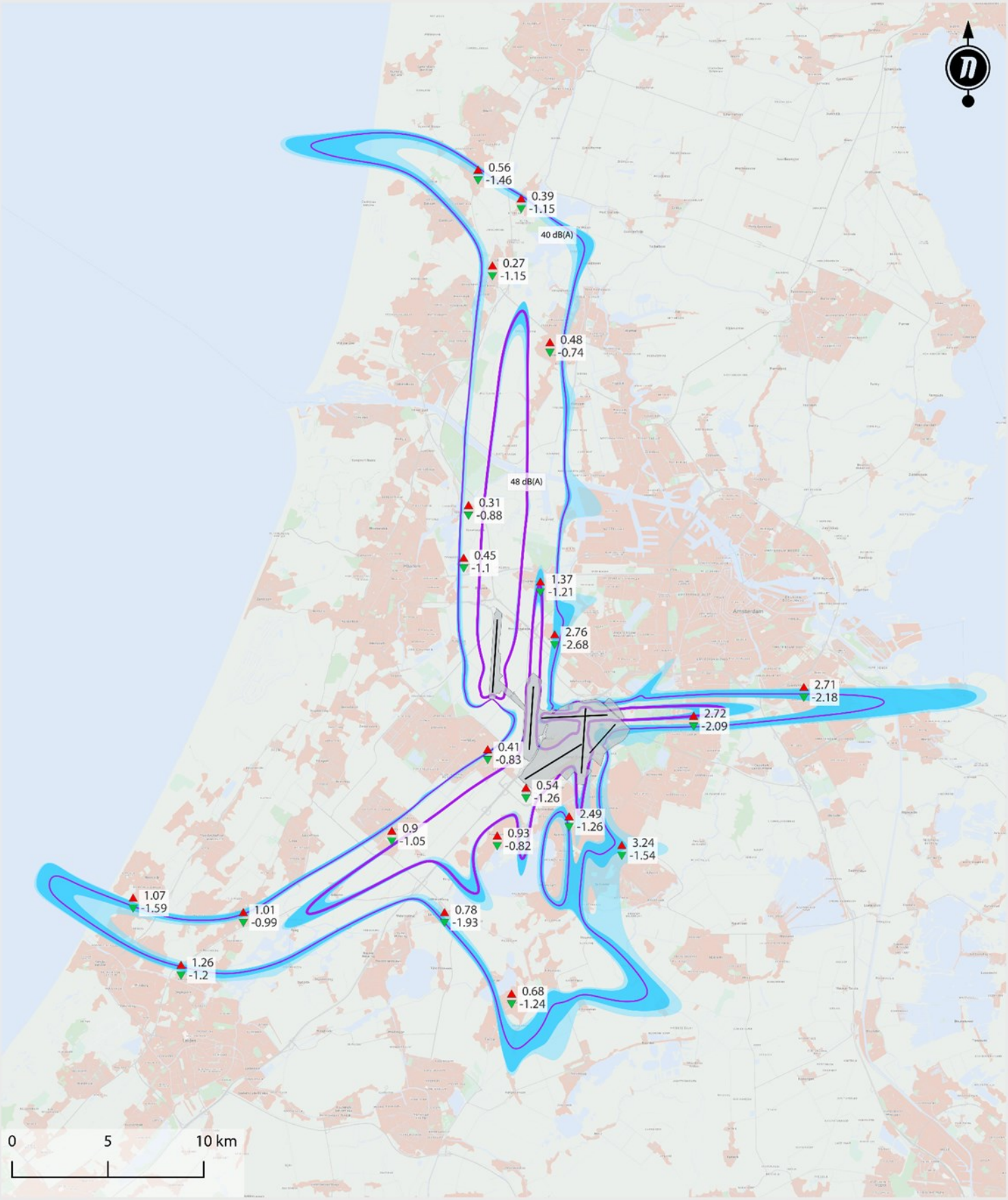


Figuur 6-4: Bandbreedte in berekende aantallen ernstig slaapverstoorden binnen L_{night}-geluidscontouren in gevoeligheidsanalyse

Kaarten G.14 tot en met G.17 tonen de bandbreedte in de L_{night}-geluidbelasting als gevolg van de gemodelleerde variaties in de gevoeligheidsanalyse. Hierin is onderscheid gemaakt tussen de onzekerheid in de geluidbelasting als gevolg van de jaar-tot-jaar variaties in het weer en de onzekerheid als gevolg van de overige variaties. Voor een aantal locaties is daarnaast ook het verschil tussen de maximale en minimale geluidbelasting ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting in de nominale situatie weergeven. De rode driehoekjes duiden op een lokaal hogere geluidbelasting dan de gemiddelde geluidbelasting, de groene driehoekjes duiden op een lokaal lagere geluidbelasting dan de gemiddelde geluidbelasting.

Kaart G.14 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

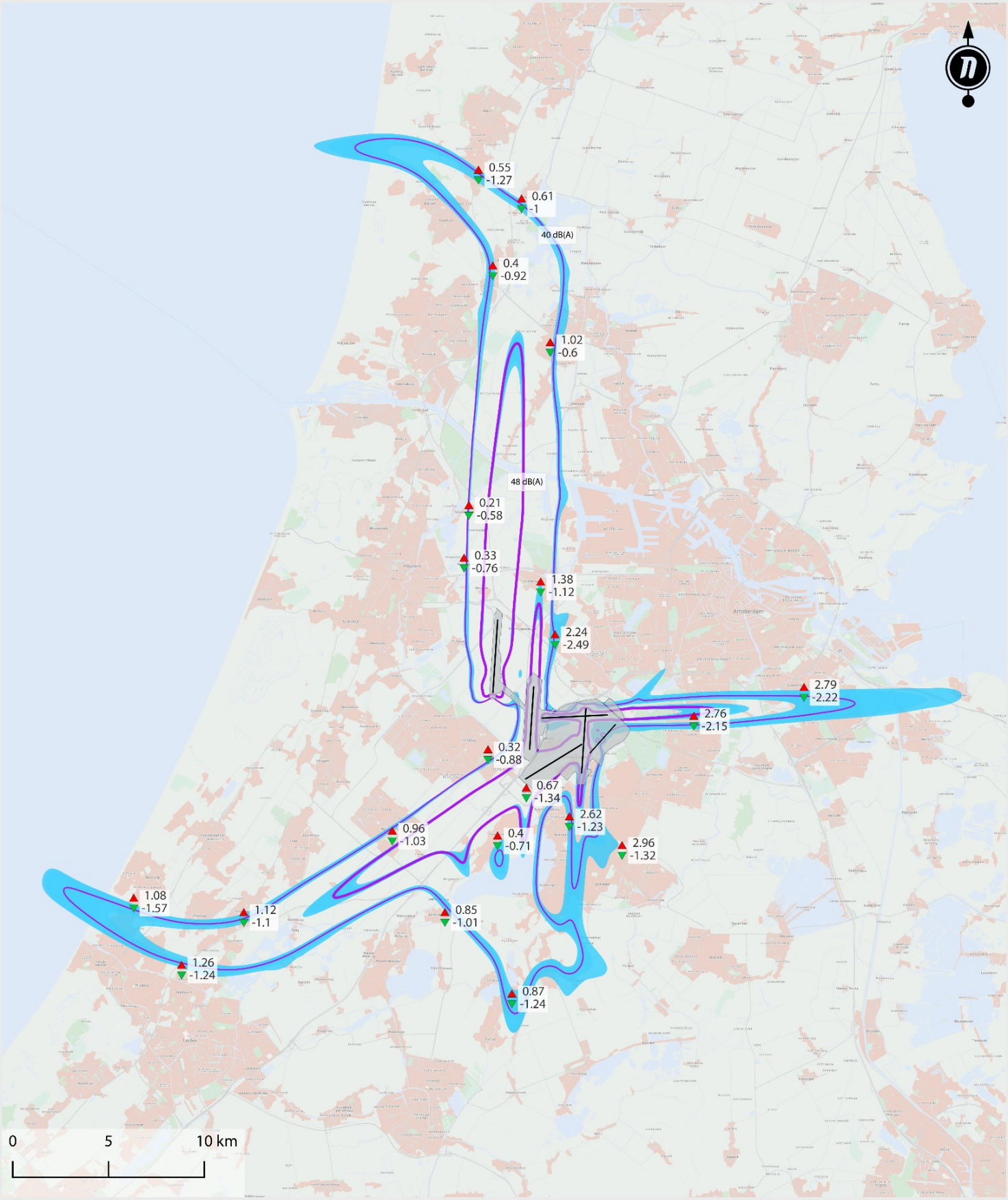


Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.15 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

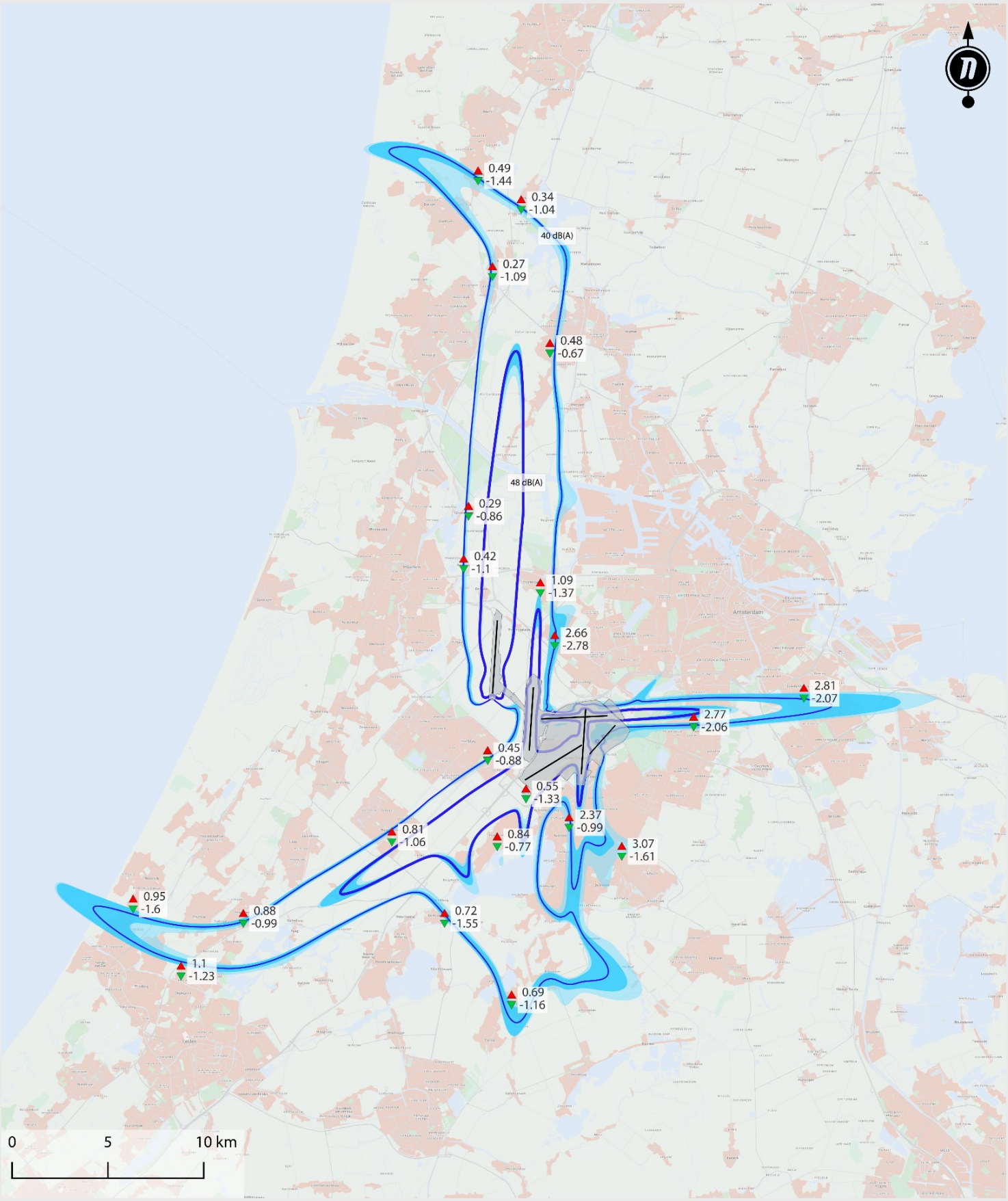


Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.16 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

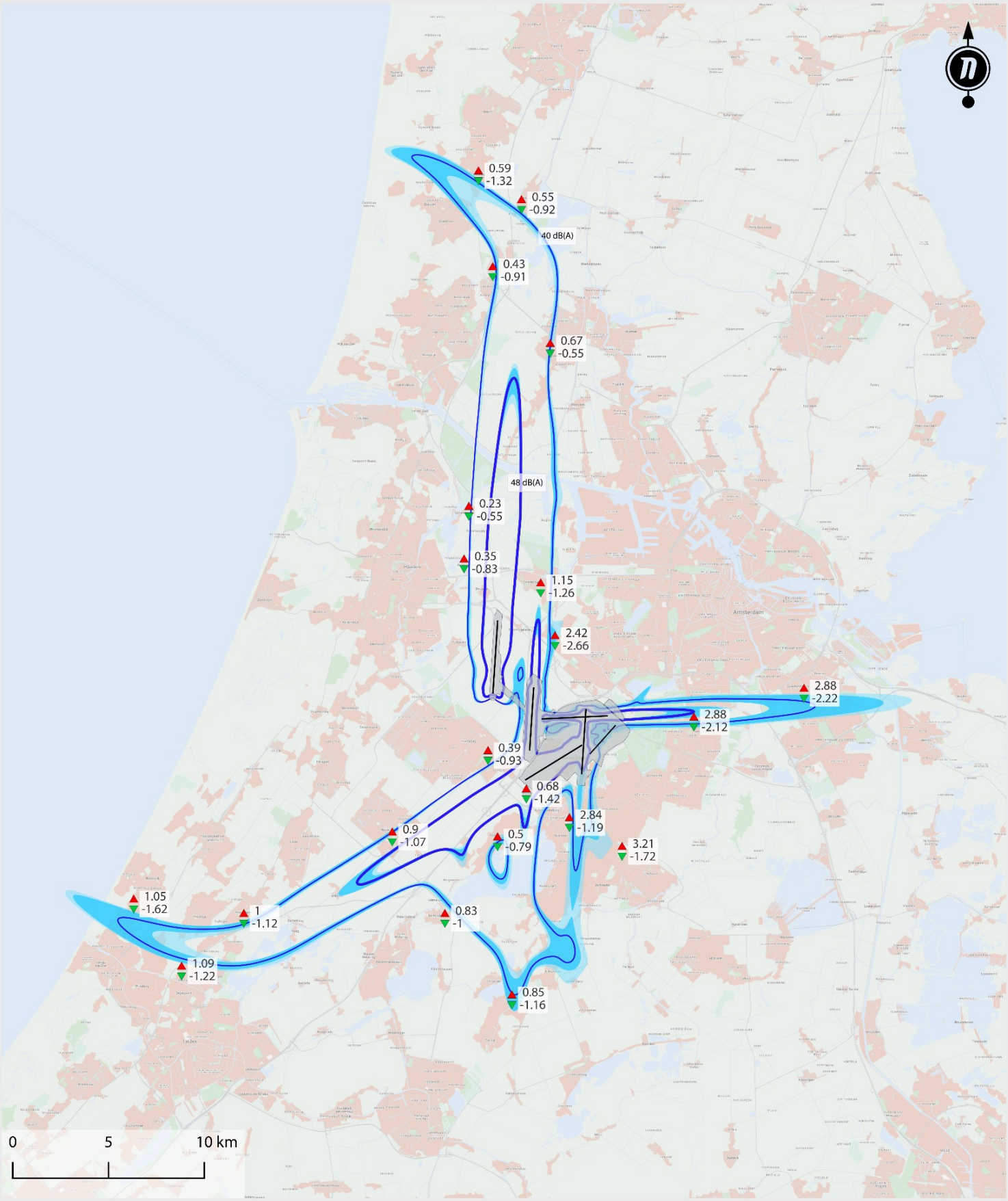


Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.17 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

7 Aanvullende analyses

Dit hoofdstuk geeft een aanvullende analyses voor de voorgenomen activiteit. Het doel van deze analyses is om nader inzicht te geven in de geluidsituatie die op kan treden in de voorgenomen activiteit.

7.1 Effect nieuwbouwplannen

Op basis van de in het BAG geregistreerde nieuwbouwplannen zijn de effecten bepaald op het aantal woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden wanneer deze nieuwbouwplannen worden gerealiseerd.

Voor de nieuwbouw van woningen in de omgeving van Schiphol gelden beperkingen voor woningen die binnen het 'LIB4 gebied' van het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB) of binnen de 20 Ke-zone liggen, zie daarvoor ook deel 4 *Ruimtelijke Ordening*). Vanwege de relatief hoge (potentiële) geluidbelasting in het LIB4 gebied, zijn nieuwe woningen en andere gebouwen met een geluidgevoelige functie in principe niet toegestaan. Binnen het LIB5 gebied (voorheen 20 Ke) zijn de regels erop gericht om enerzijds voldoende ruimte te laten voor de ontwikkeling van mainport Schiphol en anderzijds om (woningbouw)ontwikkelingen mogelijk te maken. Beide zijn ontwikkelingen van nationaal belang. Er zal terughoudendheid betracht moeten worden wat betreft woningbouwmogelijkheden op plaatsen in de omgeving van de luchthaven waar dat uit een oogpunt van geluid en groepsrisico minder wenselijk is. Tevens wordt hiermee woningbouw vermeden op plaatsen waar dat ook omwille van het gebruik van Schiphol niet wenselijk is. Dit sluit aan bij het gehanteerde principe om zo min mogelijk over dichtbebouwd stedelijk gebied te vliegen.

Tabel 7-1 presenteert de aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden binnen de verschillende geluidscontouren bij realisatie van de nieuwbouwlocaties zoals geregistreerd in BAG. De aantallen zijn afgerond op honderdtallen.

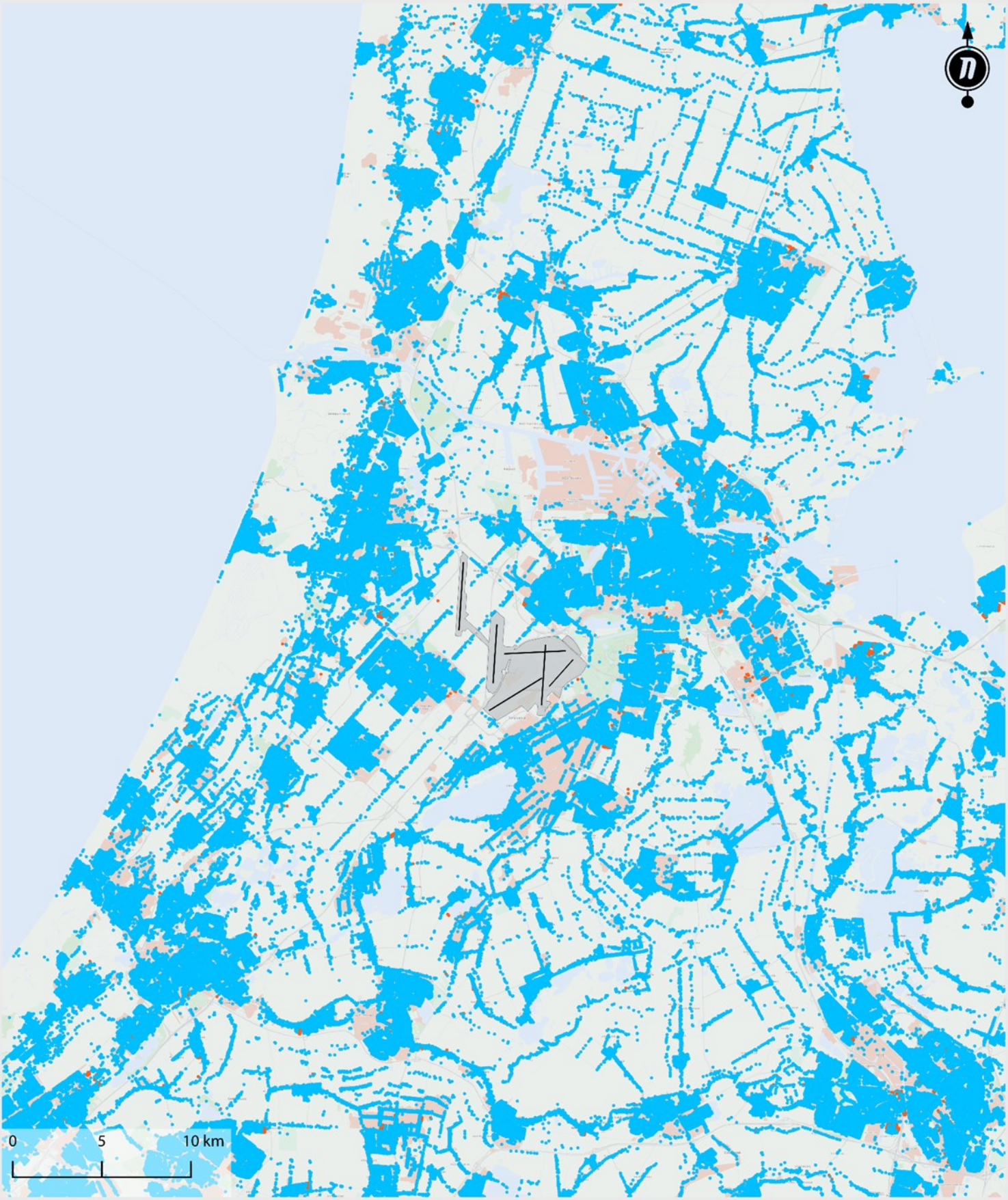
Tabel 7-1: Aantallen woningen en berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit (situatie 2024) bij realisatie van nieuwbouwplannen t.o.v. de woningsituatie in 2024

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Woningsituatie 2024	Inclusief nieuwbouwplannen	Verschil
Aantal woningen	≥ 58 dB(A) L_{den}	7.900	7.900	geen significant verschil
	≥ 45 dB(A) L_{den}	636.500	660.500	+24.000
	≥ 48 dB(A) L_{night}	6.600	6.600	geen significant verschil
	≥ 40 dB(A) L_{night}	103.800	107.200	+3.400
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	8.800	8.800	geen significant verschil
	≥ 45 dB(A) L_{den}	222.500	230.500	+8.000
Aantal ernstig slaapverstoorden	≥ 48 dB(A) L_{night}	2.900	2.900	geen significant verschil
	≥ 40 dB(A) L_{night}	23.300	24.000	+700

Binnen de 58 dB(A) L_{den} en 48 dB(A) L_{night} zijn er nauwelijks vastgestelde planlocaties en zijn er dus geen significante effecten op de aantallen woningen en de berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden als gevolg van het meetellen van nieuwbouwplannen. Deze contouren vallen binnen de gebieden waar beperkingen gelden voor nieuwe woningen (de LIB4- en LIB5-gebieden, zie ook deelonderzoek Ruimtelijke Ordening bij dit MER). In het gebied binnen de 45 en 48 dB(A) L_{den} en de 40 dB(A) L_{night} resulteren de vastgestelde plannen in een toename van de berekende aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden van circa 3% tot 4% ten gevolge van nieuwbouw. Kaart G.18 weergeeft de ligging van de adreslocaties in zowel de woningsituatie 2024 als de in BAG-geregistreerde nieuwbouwplannen.

Kaart G.18 **Woningsituatie 2024 (inclusief nieuwbouwplannen)**

Overzicht van de ligging van adreslocaties in het studiegebied rondom Schiphol.



Woningsituatie 2024 Woningsituatie inclusief nieuwbouwplannen

Kaartgegevens © 2025 Google Maps

7.2 Seizoensinvloeden

De L_{den}- en L_{night}-geluidbelasting geeft de jaargemiddelde geluidbelasting. Het verkeersbeeld en de verkeersafhandeling zullen gedurende het jaar echter variëren rondom een gemiddelde situatie. Hierdoor ontstaan van dag tot dag ook verschillen in geluidbelasting ten opzichte van een gemiddelde situatie. Om meer inzicht te geven in deze variaties is een analyse uitgevoerd waarbij de L_{den}- en L_{night}-geluidbelasting afzonderlijk voor het winter- en zomerseizoen zijn bepaald, op basis van het verkeersbeeld en de verkeersafhandeling voor het betreffende seizoen.

De resulterende L_{den}-geluidbelasting voor het winter- en zomerseizoen voor VA_{og} en VA_{bg} zijn gevisualiseerd in respectievelijk Kaarten G.19 en G.20. Naast de geluidscontouren is per locatie weergegeven wat het verschil is van de geluidbelasting in het zomerseizoen t.o.v. het winterseizoen. De kaarten tonen voor VA_{og} en VA_{bg} een vergelijkbaar beeld, namelijk dat de L_{den}-geluidbelasting a.g.v. het zomerseizoen hoger is t.o.v. het winterseizoen, met uitzondering van de gebieden ten oosten van de Buitenveldertbaan en ten zuidoosten van de Aalsmeerbaan.

Kaarten G.21 en G.22 tonen voor de L_{night}-geluidbelasting een vergelijkbaar beeld.

De verschillen worden voornamelijk veroorzaakt door verschillen in 1) het gemiddeld aantal bewegingen per dag en specifiek in de nacht en 2) de weersomstandigheden, wat leidt tot een ander gebruik van de banen en routes. De voornaamste verschillen zijn:

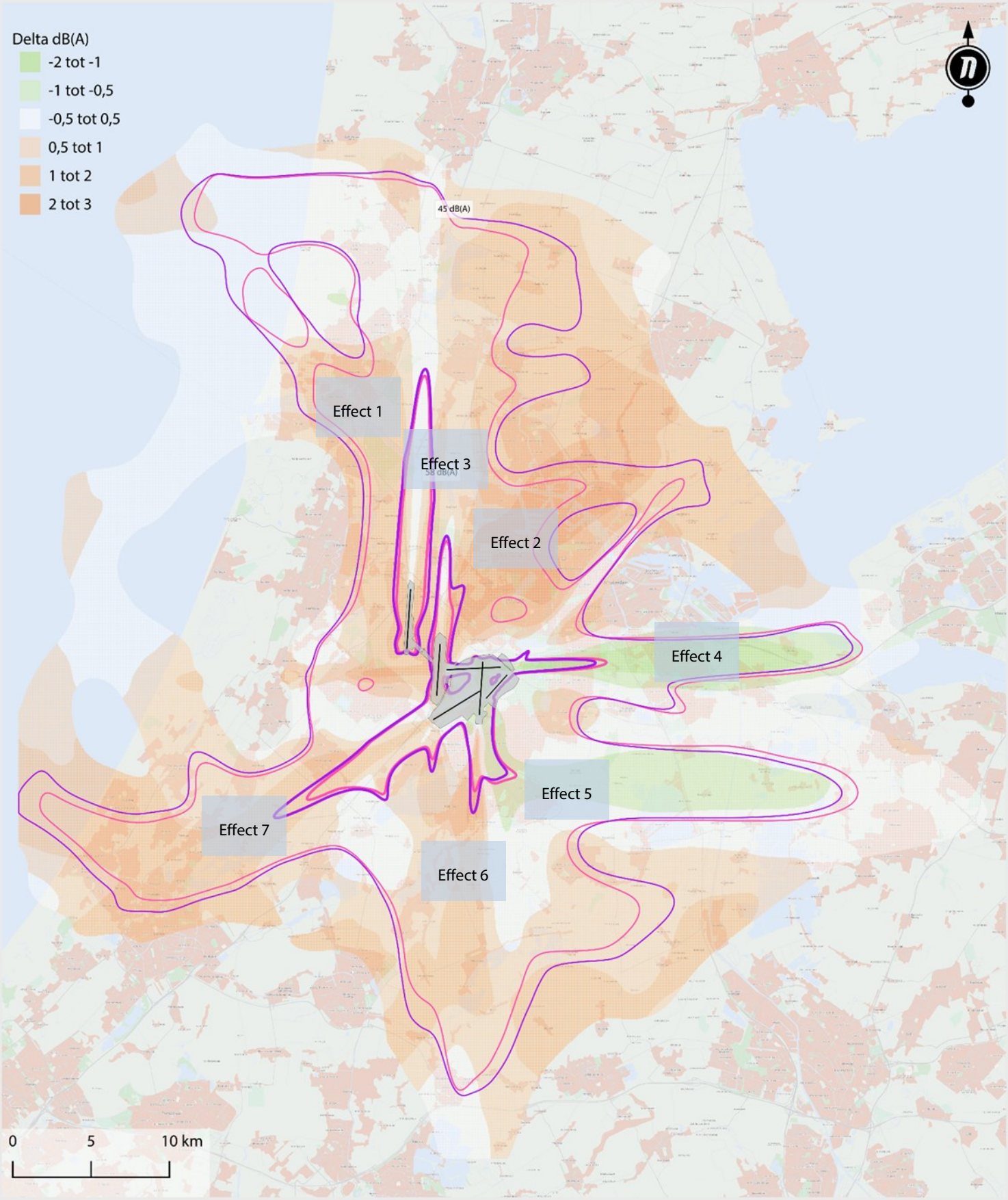
- Gemiddeld per dag worden in het zomerseizoen ongeveer 8,7% meer uitgevoerd dan in het winterseizoen. Dit leidt in het algeheel tot een hogere geluidbelasting ten opzichte van het winterseizoen;
- Het gemiddeld aantal avondvluchten per dag is vergelijkbaar tussen het zomer- en winterseizoen, maar het zomerseizoen omvat significant meer nachtvluchten. In het zomerseizoen is het aantal nachtvluchten in het VA_{bg} scenario 51% hoger dan in het winterseizoen. In het VA_{og} scenario is dit aantal 66% hoger dan in het winterseizoen. Dit leidt tot een hogere L_{den}- en L_{night}-geluidbelasting in het zomerseizoen;
- Noordelijk baangebruik (starten richting het noorden en landen vanuit het zuiden) komt 's zomers frequenter voor t.o.v. het winterseizoen. Dit wordt voornamelijk beïnvloed door verschillen in wind tussen de twee seizoenen. De hieruit resulterende verschillen in geluidbelasting variëren per regio. De meest duidelijke regionale verschillen worden hieronder puntsgewijs toegelicht. In Kaarten G.19 en G.20 wordt middels een genummerd label ter verduidelijking aangeduid in welke regio de onderstaande punten relevant zijn:
    1. Meer noordelijk baangebruik in de zomer t.o.v. de winter leidt tot meer startend verkeer vanaf 36L. De resulterende, hogere geluidbelasting in de zomer, wordt versterkt door het hogere aantal dagelijkse bewegingen gedurende de zomer. Dit is duidelijk zichtbaar in de gebieden rond de startroutes vanaf de Polderbaan;
    2. Meer noordelijk baangebruik in de zomer t.o.v. de winter leidt tot meer startend verkeer vanaf 36L en 36C. De resulterende, hogere geluidbelasting in de zomer, wordt versterkt door het hogere aantal dagelijkse bewegingen gedurende de zomer. Dit is duidelijk zichtbaar in de gebieden rond de startroutes vanaf de Polderbaan en Zwanenburgbaan;
    3. Meer noordelijk baangebruik (minder zuidelijk baangebruik) in de zomer t.o.v. de winter leidt tot minder landend verkeer op 18R en 18C. Doordat het verkeersvolume gedurende de zomer wel hoger ligt t.o.v. de winter is ten noorden van de Polder- en Zwanenburgbaan een hogere geluidbelasting te zien t.o.v. de winter;
    4. Gedurende de zomer worden minder (ongeveer 57% en 51% voor respectievelijk VA_{bg} en VA_{og}) nachtelijke landingen afgehandeld via de Buitenveldertbaan. Dit telt vanwege de tijd van de dag een

dominante rol in de in de zomer lager resulterende geluidbelasting ten oosten van de Buitenveldertbaan. Het weer (specifiek de wind) speelt een belangrijke rol voor het verschil in afgehandeld verkeer op de Buitenveldertbaan. Doordat dit specifiek invloed heeft op nachtvluchten, treft dit effect ook de L_{night}-geluidbelasting;

5. Minder zuidelijk baangebruik in de zomer t.o.v. de winter leidt tot minder starts vanaf 18L in de zomer. Ondanks het hogere aantal dagelijkse bewegingen gedurende de zomer leidt dit tot een lagere geluidbelasting in de zomer t.o.v. de winter;
6. Meer noordelijk baangebruik in de zomer t.o.v. de winter leidt tot een hoger aantal landingen op 36R, dit leidt tot een toename in geluidbelasting ten zuiden van de Aalsmeerbaan. Dit wordt versterkt door het (eerder genoemde) hogere verkeersvolume gedurende de zomer;
7. Meer noordelijk baangebruik in de zomer t.o.v. de winter leidt tot een hoger aantal landingen op 06, dit leidt tot een toename in geluidbelasting ten zuidenwesten van de Kaagbaan. Dit wordt versterkt door het (eerder genoemde) hogere verkeersvolume gedurende de zomer.

Kaart G.19 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.



Bovengrens voorgenomen activiteit - Zomer (2024)

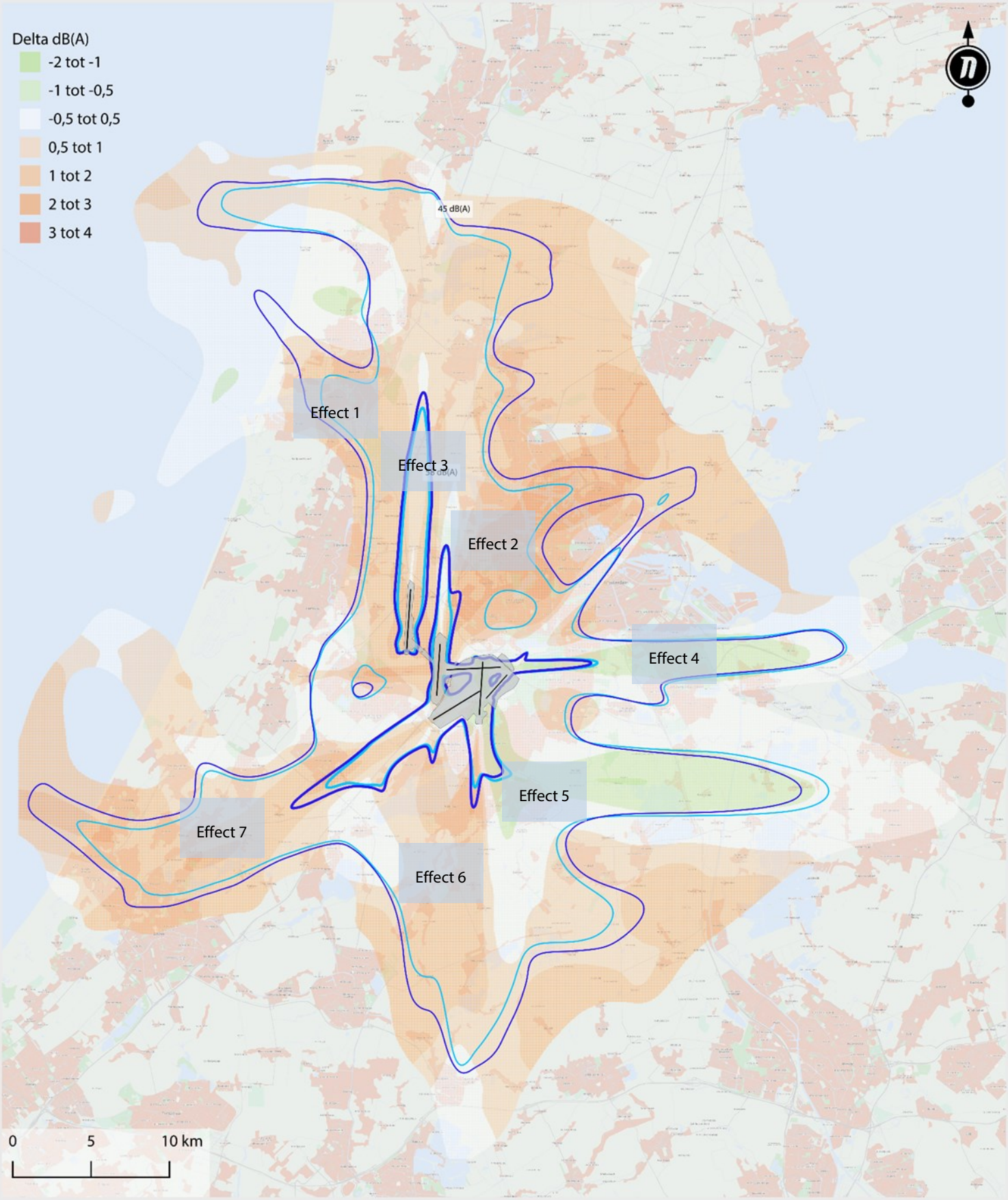
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit - Winter (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.20 **Geluidbelasting van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.



Ondergrens voorgenomen activiteit - Zomer (2024)

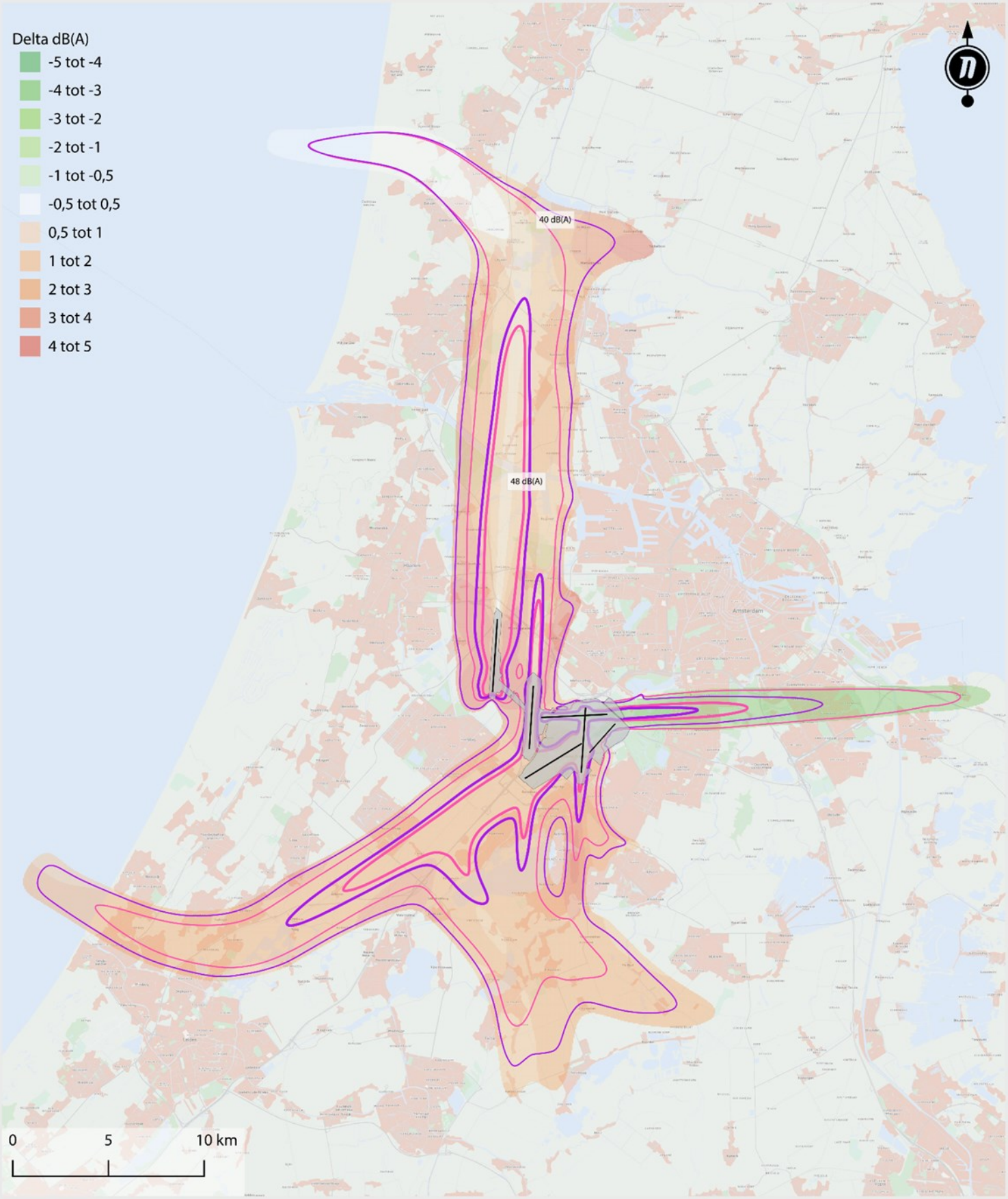
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Ondergrens voorgenomen activiteit - Winter (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.21 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit - Zomer (2024)

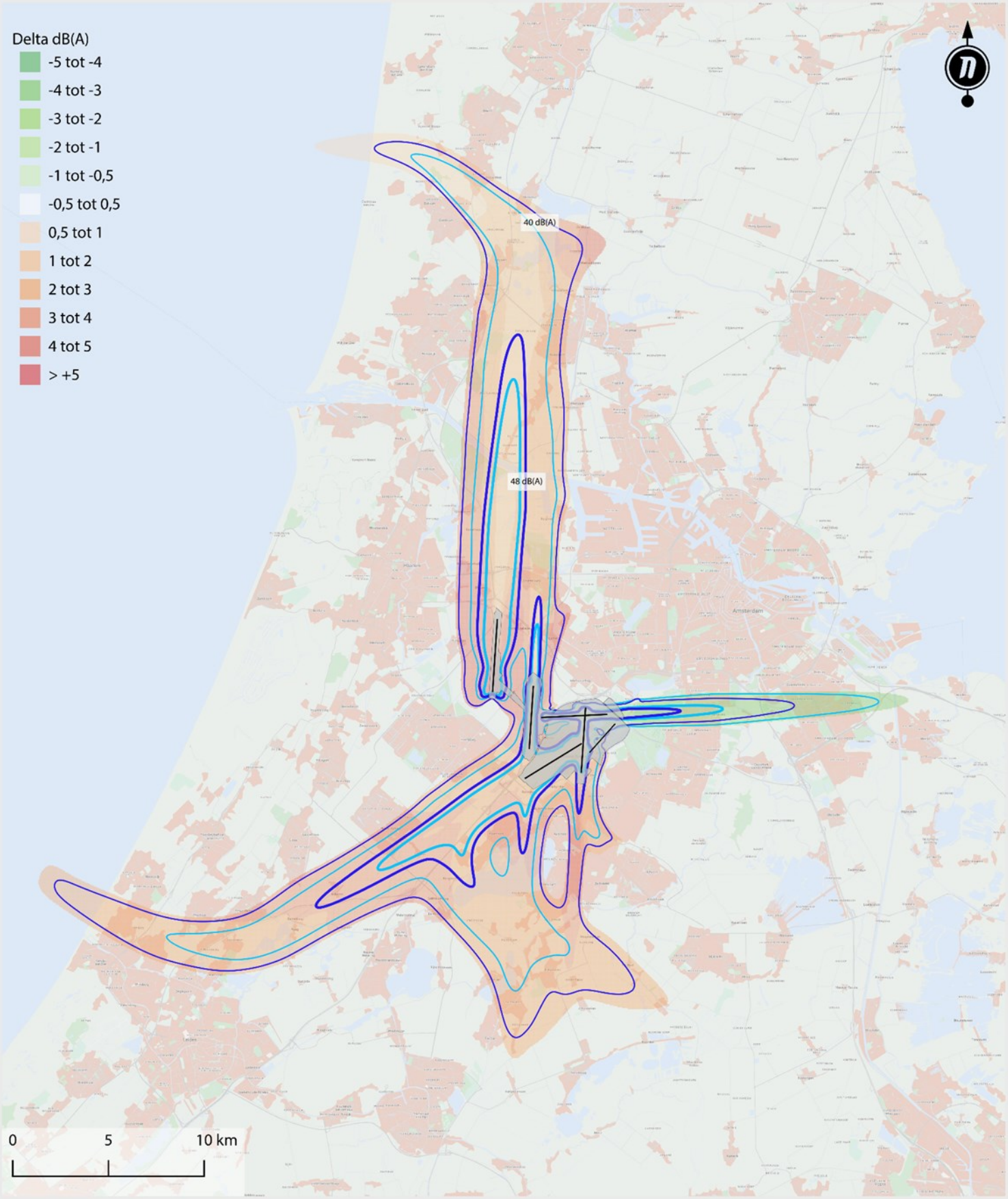
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Bovengrens voorgenomen activiteit - Winter (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.22 **Geluidbelasting van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Ondergrens voorgenomen activiteit - Zomer (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Ondergrens voorgenomen activiteit - Winter (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

7.3 Effecten onderhoudsplanning regulier onderhoud

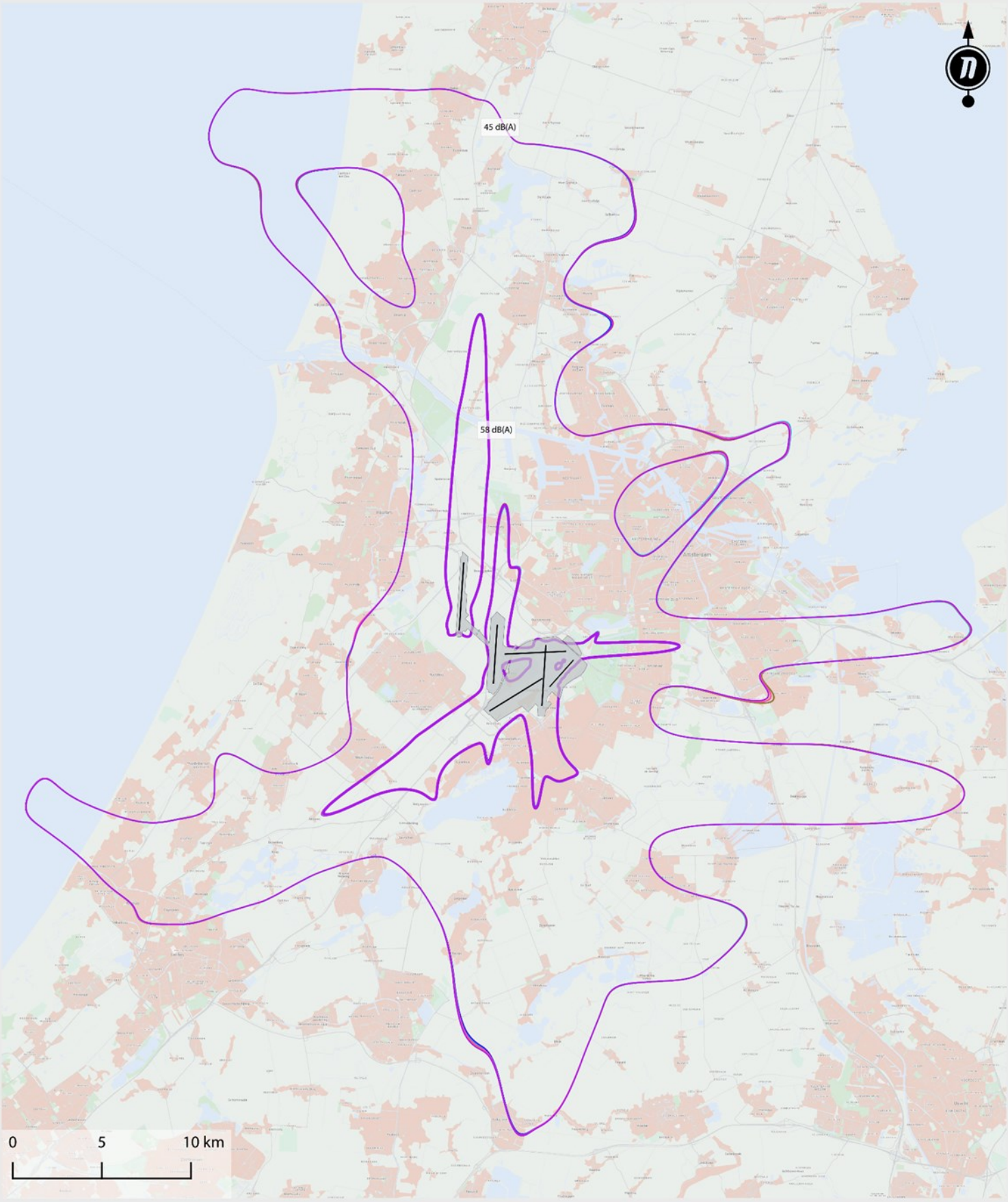
In de nominale situaties is rekening gehouden met regulier onderhoud aan de start- en landingsbanen op Schiphol. Dit betekent dat elke baan gedurende één week per jaar buiten gebruik is vanwege onderhoud, en de baan in die periode niet beschikbaar is als start- en landingsbaan. Voor de nominale situatie is de planning van het reguliere onderhoud gebaseerd op de Gebruiksprognose 2024, waarbij alle onderhoudsweken naar het zomerseizoen zijn verschoven.

In deze analyse wordt het effect van de planning van het reguliere onderhoud op de geluidbelasting in kaart gebracht door verschillende alternatieve planningen van onderhoudsperioden te modelleren. Concreet betekent dit dat het regulier onderhoud in andere weken wordt verondersteld, maar dat de duur van het onderhoud gelijk is. Hiervan wordt een effect verwacht op de verdeling van het verkeer over de banen en routes doordat 1) het verkeersbeeld per week anders is en 2) het baanonderhoud bij andere weersomstandigheden wordt uitgevoerd, waardoor er andere effecten optreden op het baangebruik. De effecten zijn bepaald op basis van variaties ten opzichte van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (VA_{bg}). De alternatieve onderhoudsplanningen en de totstandkoming van deze variaties staat beschreven in het MER-deelrapport Scenario's.

Kaart G.23 toont de ligging van de L_{den}-geluidscontouren voor de verschillende varianten. De verschillen tussen de varianten zijn marginaal. Dit betekent dat het baangebruik nauwelijks verandert als gevolg van variaties in de onderhoudsplanning. Ook de nachtelijke geluidbelasting wordt beperkt beïnvloed door variaties in de planning van het reguliere onderhoud, zie Kaart G.24. De grootste verschillen treden op bij banen die doorgaans beperkt worden ingezet. Zo neemt de geluidbelasting ten noordoosten van de Oostbaan toe als gevolg van een toename van het aantal landingen op baan 22 in varianten 4 en 5. Daarnaast zijn er effecten zichtbaar ten noorden van de Zwanenburgbaan, waar de geluidbelasting varieert als gevolg van een toe- of afname van het aantal starts richting het noorden vanaf baan 36C. Ook deze baan wordt doorgaans beperkt ingezet voor startend verkeer in de nacht.

Kaart G.23 **Effect van planning regulier onderhoud op de ligging van geluidscontouren - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in planning van regulier onderhoud



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Regulier baanonderhoud variant 1 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Regulier baanonderhoud variant 2 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

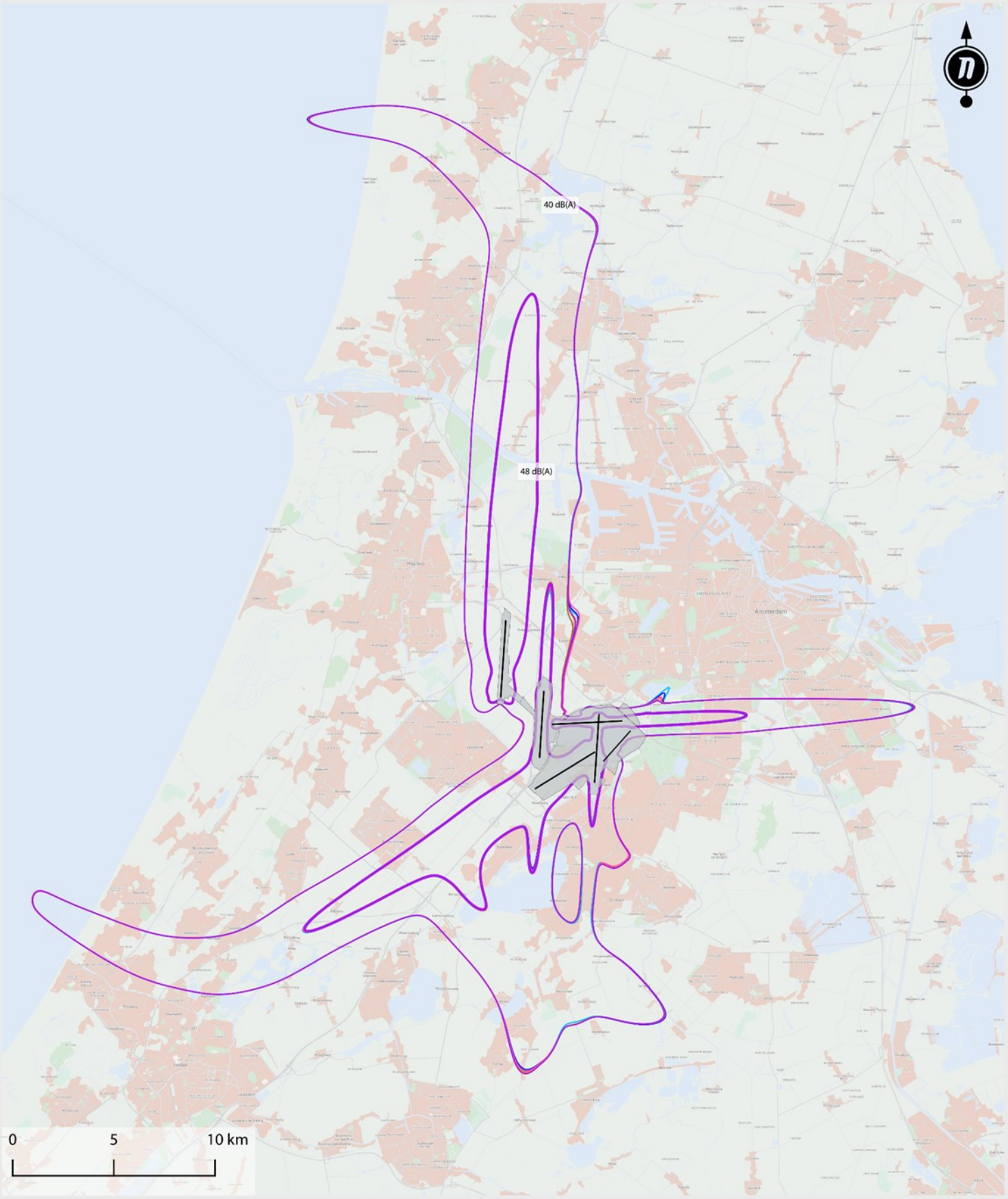
Regulier baanonderhoud variant 3 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Regulier baanonderhoud variant 4 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Regulier baanonderhoud variant 5 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.24 **Effect van planning regulier onderhoud op de ligging van geluidscontouren - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in planning van regulier onderhoud



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 1 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 2 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 3 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 4 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 5 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

7.4 Effecten groot onderhoud

Naast het regulier onderhoud voert Schiphol ook groot baanonderhoud uit om de start- en landingsbanen veilig en in goede conditie te houden. Het groot onderhoud aan een baan duurt vaak meerdere weken. Tijdens deze periode is de baan niet beschikbaar en dient het verkeer afgehandeld te worden via de banen die wel beschikbaar zijn. Dit heeft effect op de spreiding van de geluidbelasting rondom Schiphol.

Voor de analyse naar de effecten van groot onderhoud op de geluidbelasting zijn verschillende scenario's gemodelleerd, waarbij de duur en planning per scenario is gebaseerd op de gerealiseerde onderhoudsperiodes van de afgelopen gebruiksjaren tussen 2016 en 2024. De jaren 2020, 2021 en 2022 zijn niet representatief vanwege de wereldwijde pandemie en zijn daarom ook buiten beschouwing gelaten. Een overzicht van deze scenario's is weergeven in MER-deelrapport Scenario's.

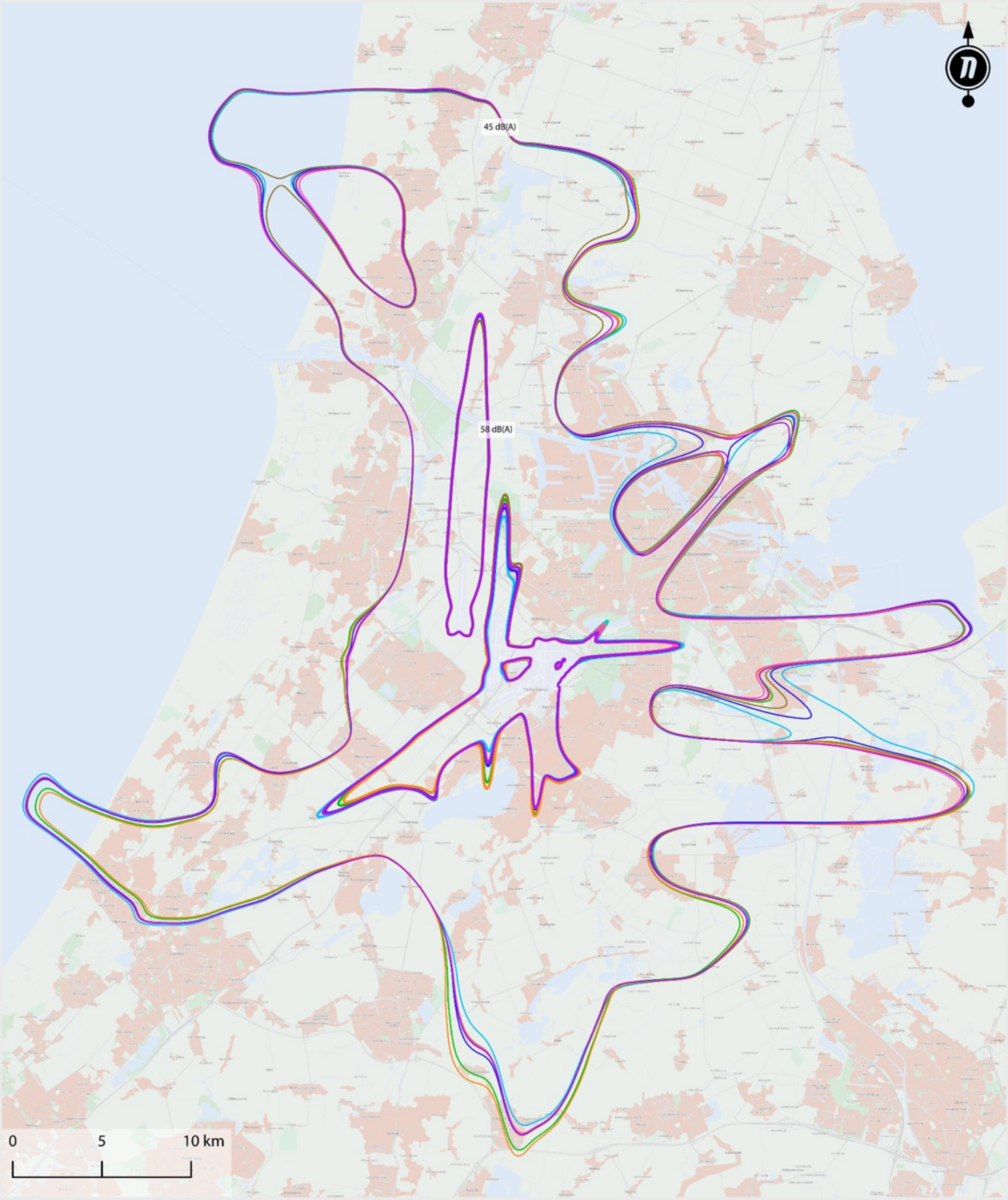
Kaart G.25 presenteert de L_{den}-geluidscontouren van de verschillende scenario's. De effecten op de verdeling van de geluidbelasting zijn sterk afhankelijk van de duur van het onderhoud en welke baan daardoor niet beschikbaar is. Op basis van het onderhoud in GJ2017 zijn de grootste effecten zichtbaar ten zuiden van de luchthaven vanwege het baanonderhoud van 70 dagen aan de Kaagbaan. Deze baan faciliteert verkeer vanuit en richting het zuiden. Als de Kaagbaan niet beschikbaar is, wordt dit verkeer voornamelijk verplaatst naar de Zwanenburgbaan, Aalsmeerbaan en de Buitenveldertbaan. Soortgelijken effecten zijn zichtbaar op basis van het onderhoud in GJ2024, waar de Kaagbaan wederom een langere periode in onderhoud is.

Ook in GJ2023 zijn relatief grote effecten zichtbaar, in dit geval als gevolg van het baanonderhoud aan de Zwanenburgbaan. Startend verkeer wordt in deze situatie meer afgehandeld vanaf de Buitenveldertbaan (baan 09), waardoor de geluidbelasting ten oosten van de luchthaven toeneemt. Ook het aantal starts op de Kaagbaan neemt toe, wat leidt tot een hogere geluidbelasting ten zuidoosten van Schiphol.

De effecten van groot onderhoud op de nachtelijke geluidbelasting is weergeven in Kaart G.26 en zijn ook gelijkaardig aan de effecten hierboven beschreven met betrekking tot de geluidbelasting in het etmaal. Ook hier geldt dat de geluidbelasting in het zuiden van de luchthaven toeneemt in de scenario's waarin de Kaagbaan in onderhoud is, wat resulteert in toenemende aantallen bewegingen vanaf en naar de Zwanenburgbaan. Door een relatief hoge toename van het aantal landingen op de Oostbaan vanuit het noordoosten, neemt ook de geluidbelasting in het verlengde van de Oostbaan toe.

Kaart G.25 **Effect van groot onderhoud op de ligging van geluidscontouren - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in groot onderhoud



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2016
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2017
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2018
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

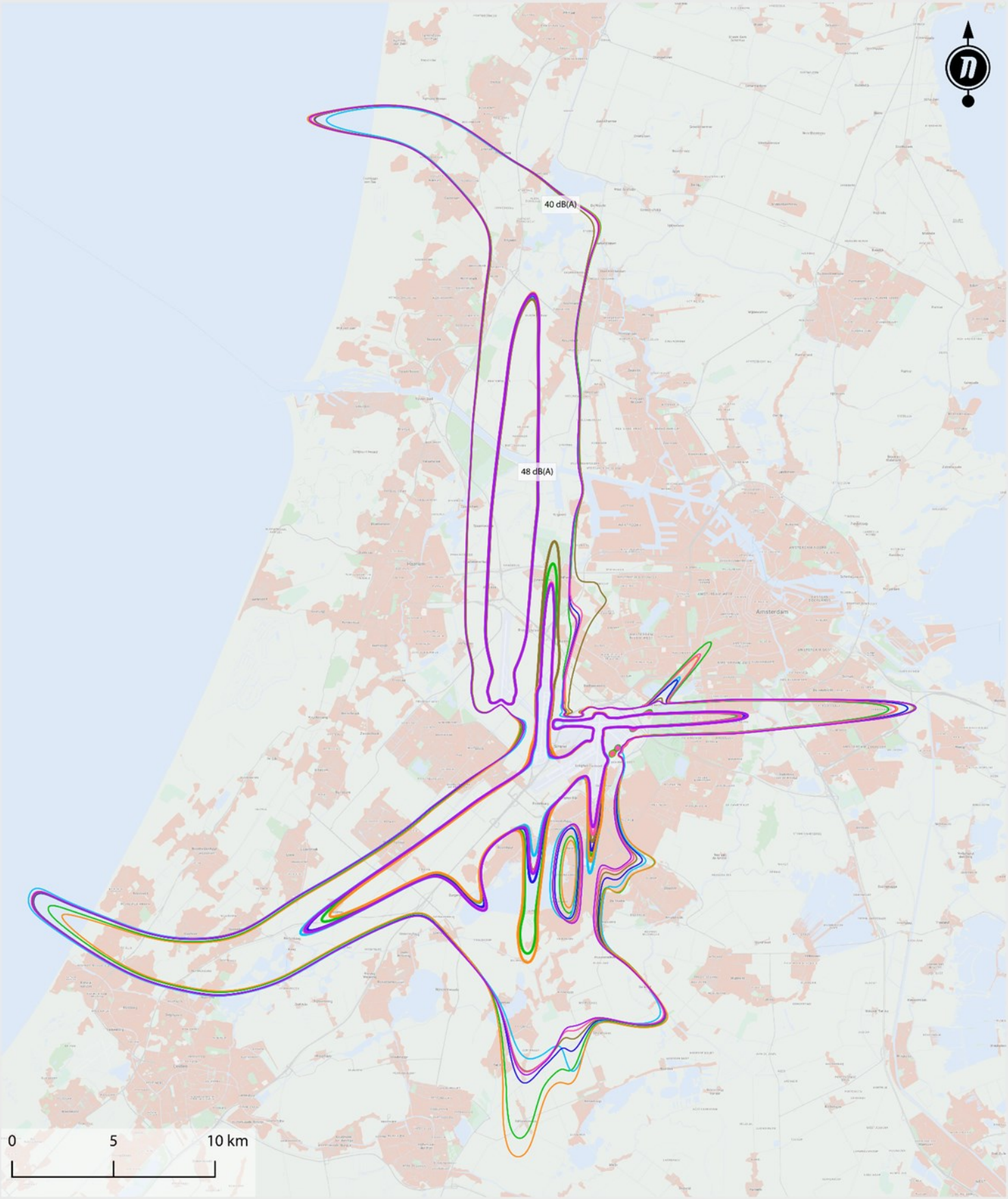
GOH variant GJ2019
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2023
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2024
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.26 **Effect van groot onderhoud op de ligging van geluidscontouren - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in groot onderhoud



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2016
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2017
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2018
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2019
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2023
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

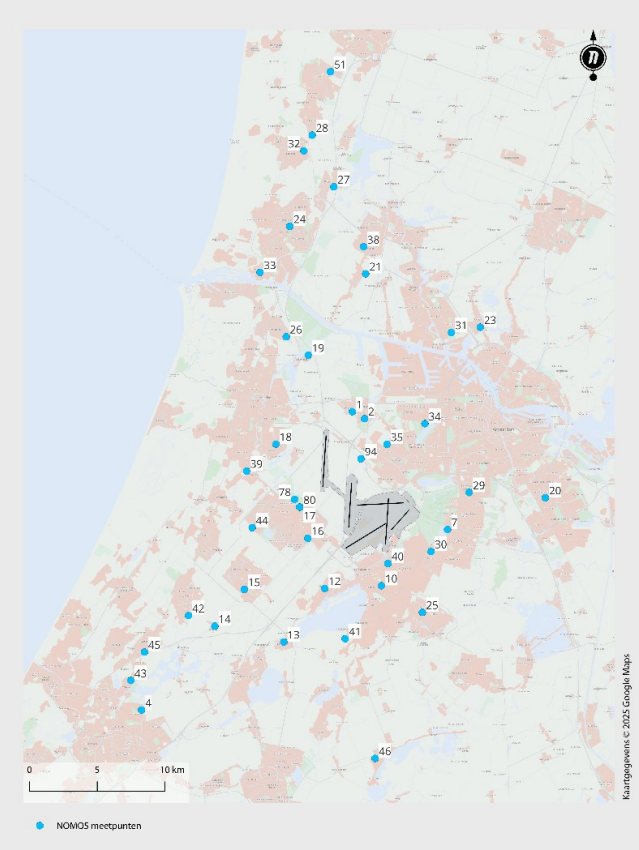
GOH variant GJ2024
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

7.5 Piekgeluiden

In voorgaande hoofdstukken zijn lokale effecten op geluid gepresenteerd op basis van jaargemiddelde L_{den}- en L_{night}-geluidbelasting van het vliegverkeer. De jaargemiddelde geluidbelasting zegt niet direct iets over het aantal passages met een bepaald geluidsniveau. De totale geluidbelasting van veel passages met relatief stille vliegtuigen (of op een locatie waar het geluidsniveaus van een passage lager is doordat het toestel bijv. hoger vliegt) kan namelijk gelijk zijn aan de geluidbelasting van weinig passages met relatief lawaaiige toestellen (of op een locatie waar de geluidsniveaus van een passage hoger zijn).

Om naast de jaargemiddelde geluidbelasting ook inzicht te verkrijgen in de aantallen bewegingen dat een bepaald geluidniveau overschrijdt, wordt gebruik gemaakt van de 'Number-Above' (NA) geluidmaat. Deze geluidmaat geeft een indicatie van hoe vaak (aantallen bewegingen) een bepaald geluidniveau (LA_{max}) wordt overschreden.

In deze analyse is het gemiddeld dagelijks aantal passages met een geluidniveau hoger dan 60 en 70 dB(A) (NA60 en NA70) bepaald voor de voorgenomen activiteit. Hierbij is gebruik gemaakt van geluidsmetingen uit het Noise Monitoring System (NOMOS) van Schiphol. Dit meetsysteem is sinds 1993 actief en meet het vliegtuiggeluid in woongebieden rondom de luchthaven. In totaal telt het systeem momenteel 41 meetlocaties (Figuur 7-1)[5].



Figuur 7-1: Locaties van NOMOS-meetposten

[5] Zoals geconcludeerd in het PAMV-onderzoek [9] zijn vanwege een aantal onzekerheidsfactoren (zoals afscherming en reflecties) niet alle meetlocaties representatief voor de bepaling van de geluidbelasting. In deze analyse worden deze meetposten niet afzonderlijk geanalyseerd.

Voor de analyse naar piekgeluiden is dus geen gebruik gemaakt van berekende geluidniveaus van vliegtuigen. De Doc29 rekensystematiek is gericht op berekening van L_{den}-geluidbelasting. De L_{den}-geluidbelasting is een gemiddelde geluidsmaat, en geeft de geluidbelasting over een langere periode. De Doc29 rekensystematiek is een gevalideerde methode om de L_{den} geluidbelasting te bepalen. De rekensystematiek leent zich minder goed voor het berekenen van piekniveaus. Op basis van metingen blijkt, ook voor vlucht met dezelfde kenmerken (bijv. een start met hetzelfde type vliegtuig op dezelfde vliegroute), een aanzienlijke variatie in de geluidniveaus van vlucht tot vlucht. Met het Doc29 rekenmodel wordt de gemiddelde bijdrage voldoende nauwkeurig berekend, maar de berekeningen geven geen beeld van de variatie van de geluidniveaus. En juist deze variaties zijn relevant om het aantal passages met een geluidniveau hoger dan 60 en 70 dB(A) te kunnen bepalen. Om die reden leent een Doc29 berekening zich minder goed voor de analyse naar piekgeluiden en is gebruik gemaakt van geluidsmetingen die deze variatie juist wel geven.

Voor de analyse naar piekgeluiden van vluchten in de voorgenomen activiteit zijn NOMOS-meetgegevens van vliegtuigbewegingen uit de periode 01-11-2021 tot en met 31-10-2023 (gelijkaardig aan de referentieperiode toegepast t.b.v. de routemodellering) gebruikt. Op basis van deze metingen is het piekgeluid per vliegtuigpassage afgeleid en toegepast op de verkeersscenario's voor de voorgenomen activiteit. Vanwege een onbetrouwbaar laag aantal metingen (in relatie tot het aantal vliegtuigbewegingen) voor een aantal meetposten vanaf week 6 in 2023, zijn de gegevens na week 6 van 2023 uitgesloten van deze analyse. Deze selectie aan meetgegevens is toegepast in onderstaande aanpak.

Voor het bepalen van het aantal passages met een geluidniveau hoger dan 60 en 70 dB(A) voor de voorgenomen activiteit is de volgende aanpak gehanteerd:

1. De historische meetgegevens uit de referentieperiode zijn gekoppeld aan vluchtgegevens van dezelfde periode.
2. Vervolgens is per vluchtsoort, vliegtuigtype, baan, route en etmaalperiode (7:00-23:00 of 23:00-7:00) afgeleid hoe vaak een vlucht op een meetlocatie een geluidniveau van tenminste 60 of 70 dB(A) veroorzaakt. Hieruit volgt een kans op overschrijding[6] van 60 en 70 dB(A), bijvoorbeeld:
    a. In de referentieperiode zijn 1,748 starts uitgevoerd tussen 7:00 en 23:00 uur met een Boeing 737-800 vanaf de Polderbaan op vertrekroute KUDAD 2V.
    b. Deze 1.748 vluchten veroorzaakten op meetpost 1 in totaal 499 keer een geluidsniveau van tenminste 60 dB(A) en 84 keer een geluidsniveau hoger dan 70 dB(A).
    c. Hieruit blijkt dat 28,5% van de vluchten tenminste 60 dB(A) veroorzaakt op de locatie van meetpost 1 en dat 2,2% van de vluchten een piekniveau veroorzaakt van tenminste 70 dB(A).
3. Bovenstaande percentages worden toegepast op de verkeerssituaties van de voorgenomen activiteit, uitgaande van het gemiddeld aantal bewegingen op basis van 40 meteojaren per vluchtsoort, baan, route en etmaalperiode.

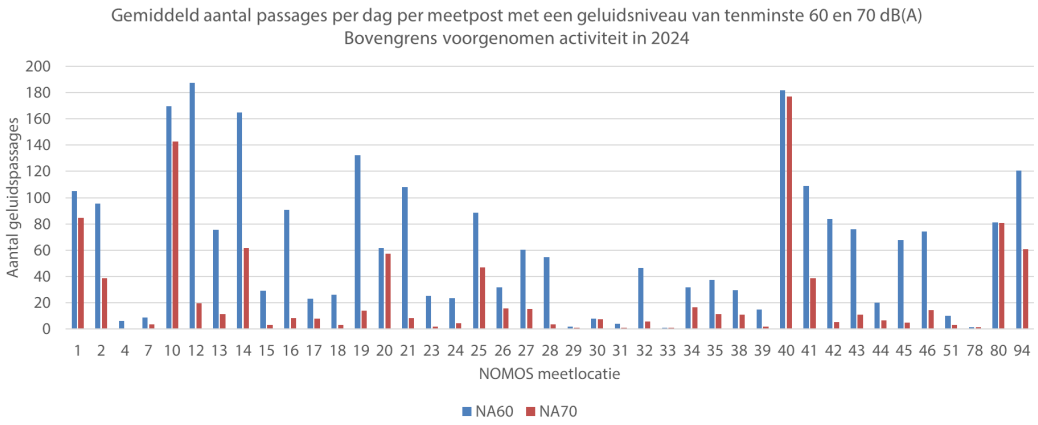
Figuur 7-2 en Figuur 7-3 tonen de resultaten van bovenstaande aanpak waar per meetpost weergeven wordt hoe vaak gemiddeld per dag een overschrijding van 60 of 70 dB(A) verwacht kan worden op basis van de verkeerssituaties van de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024. In Figuur 7-4 wordt het verschil tussen VA_{og} en VA_{bg} in

[6] Per vluchtsoort, vliegtuigtype, baan, route en etmaalperiode is beoordeeld of de kans op overschrijding van 60 en 70 dB(A) betrouwbaar is op basis van de hoeveelheid metingen van deze groepering aan vluchten. Deze kansverdeling wordt als onbetrouwbaar aangemerkt indien deze gebaseerd is op minder dan 25 waarnemingen in de geselecteerde meetgegevens, terwijl de betreffende combinatie in de voorgenomen activiteiten vaker voorkomt. Indien de kansverdeling onbetrouwbaar blijkt, is teruggevallen op meetgegevens van een ander representatief vliegtuigtype, waar wel genoeg metingen van beschikbaar zijn. De NOMOS meetgegevens van het representatieve type worden gecorrigeerd o.b.v. het verschil in gemiddelde TVG (per beweging) tussen het werkelijke type en terugvaltype.

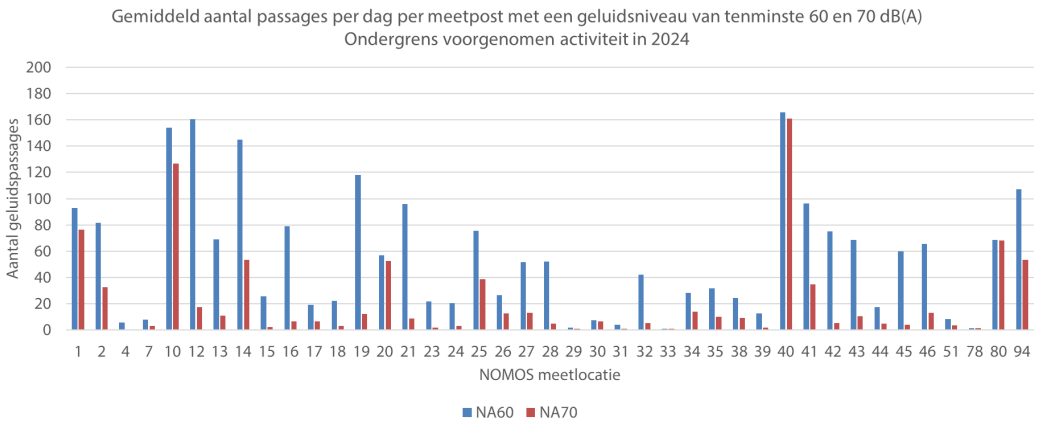
kaart gebracht, waarbij aangetoond wordt dat de gemiddelde NA60 en NA70 per dag in VA_{og} lager is dan in VA_{bg}. Dit is het gevolg van enerzijds een lager aantal vliegtuigbewegingen en anderzijds een stillere vloot in VA_{og} t.o.v. VA_{bg}.

De resultaten zijn berekend door het totaal aantal geluidpassages met een overschrijding van 60 en 70 dB(A) over een heel gebruiksjaar op te tellen en dit te delen door het aantal dagen in dat jaar. Daarmee wordt een gemiddeld aantal overschrijdingen per dag weergegeven. Dit gemiddelde maskeert echter grote verschillen per meetpost, omdat het aantal overschrijdingen sterk afhankelijk is van het baangebruik. Voor meetpost 94 geldt bijvoorbeeld dat de gemeten overschrijdingen vrijwel volledig samenhangen met gebruik van de Zwanenburgbaan (18C/36C) bij starten en landen in noordelijke richting. Wanneer in zuidelijke richting wordt gevlogen, worden bij deze meetpost geen overschrijdingen boven 60 of 70 dB(A) gemeten.

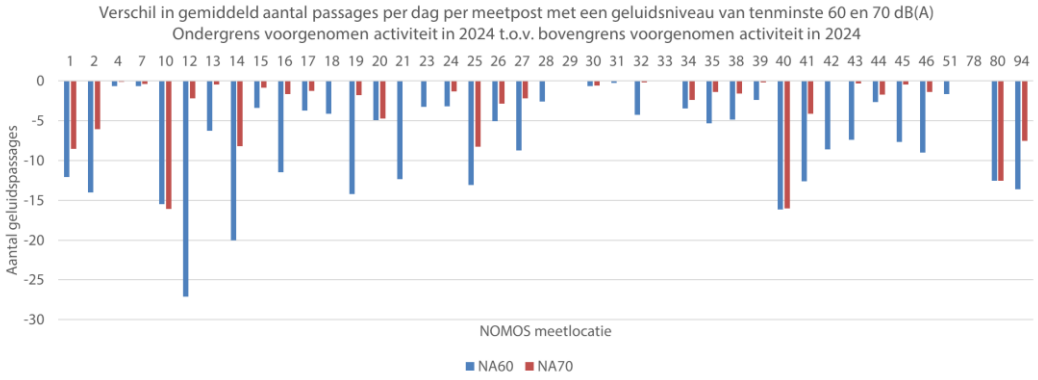
Uit de resultaten blijkt dat de NA60 en NA70 sterk afhankelijk zijn van de locatie van de meetpost. Hierbij speelt de afstand tot de luchthaven een rol, net als de ligging van de start- en aanvliegroutes in relatie tot de meetlocatie, en de verdeling van het verkeer over deze routes. Daarbij blijkt ook dat er locaties zijn waar de NA60 en NA70 nagenoeg gelijk aan elkaar zijn (d.w.z. dat als een passage leidt tot een geluidsniveau van meer dan 60 dB, dit meestal ook hoger is dan 70 dB), maar dat er ook locaties zijn waar wel vaak een niveau van 60 dB wordt overschreden, maar slechts een beperkt aantal keer een niveau van 70 dB wordt overschreden.



Figuur 7-2: Gemiddeld aantal passages met een geluidsniveau van tenminste 60 en 70 dB(A) per NOMOS meetlocatie voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024

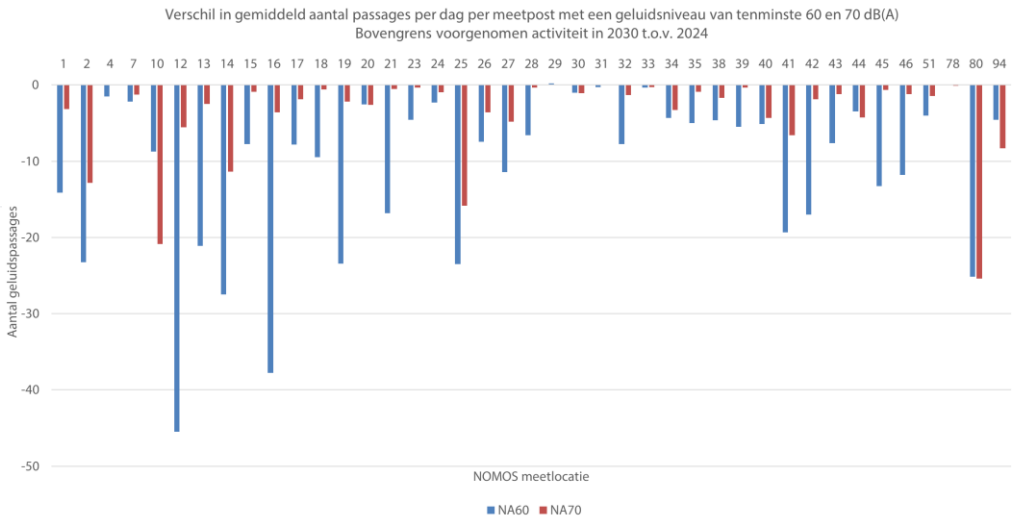


Figuur 7-3: Gemiddeld aantal passages met een geluidsniveau van tenminste 60 en 70 dB(A) per NOMOS meetlocatie voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024

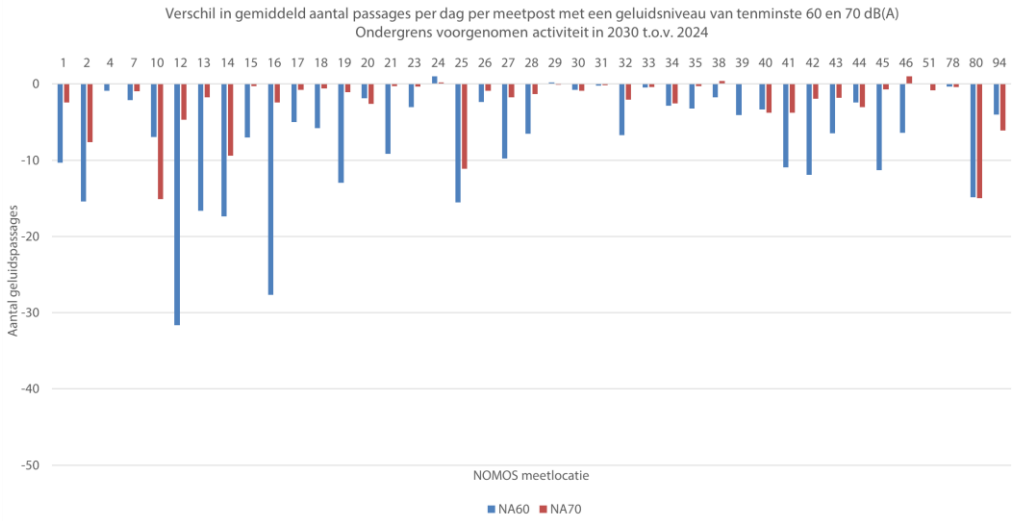


Figuur 7-4: Verschil in gemiddeld aantal passages met een geluidsniveau van tenminste 60 en 70 dB(A) per NOMOS meetlocatie voor de ondergrens t.o.v. bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024

De stillere vloot in 2030 resulteert in lagere geluidsniveaus per passage, wat resulteert in lagere aantallen passages met een geluidsniveau boven de 60 en 70 dB(A). Figuur 7-5 en Figuur 7-6 tonen de verschillen in de aantallen geluidpassages met een minimaal geluidsniveau van 60 en 70 dB(A) per NOMOS meetlocatie in 2030 t.o.v. 2024.



Figuur 7-5: Verschil in gemiddeld aantal passages met een geluidsniveau van tenminste 60 en 70 dB(A) per NOMOS meetlocatie voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024

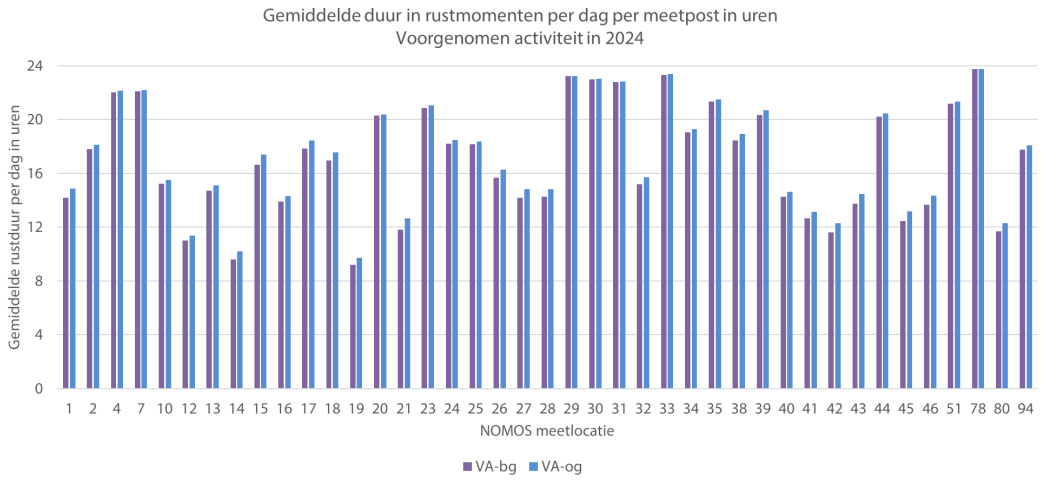


Figuur 7-6: Verschil in gemiddeld aantal passages met een geluidsniveau van tenminste 60 en 70 dB(A) per NOMOS meetlocatie voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024

7.6 Rustmomenten

De analyse naar piekgeluiden (paragraaf 7.5) heeft per NOMOS meetlocatie inzichtelijk gemaakt hoe vaak gemiddeld per dag verwacht kan worden dat een vliegtuigpassage een geluidniveau van 60 of 70 dB(A) overschrijdt in de voorgenomen activiteit. De analyse naar rustmomenten hanteert de resultaten uit paragraaf 7.5 door per periode van 20 minuten te bepalen of er vliegtuigpassages zijn met een geluidsniveau van 60 dB(A) of meer. Daarbij wordt een periode van 20 minuten beschouwd als rustmoment indien er geen vliegtuigpassages zijn of geen vliegtuigpassage leidt tot een geluidsniveau van 60 dB(A) of meer[7].

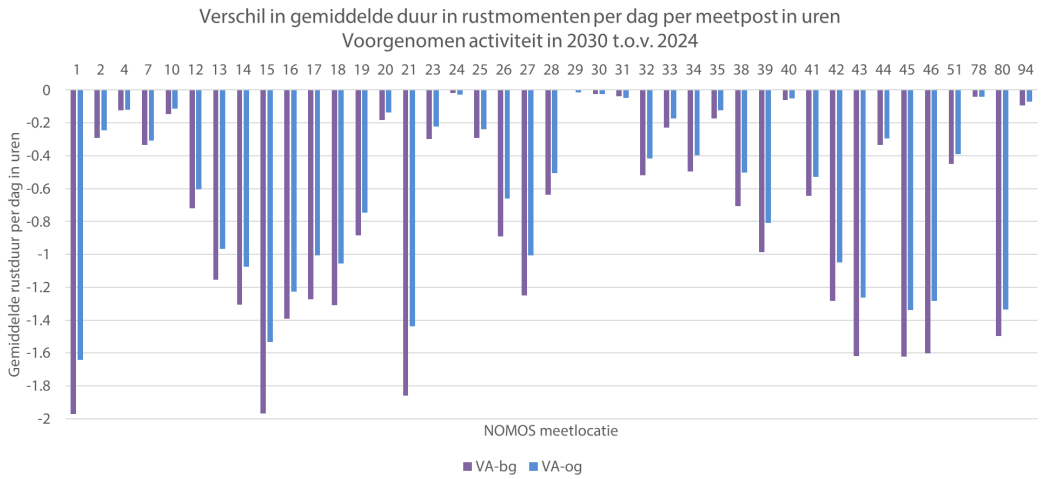
Figuur 7-7 toont de gemiddelde rustduur per dag per NOMOS meetlocatie voor de voorgenomen activiteit in 2024. De resultaten sluiten aan bij de analyse naar piekgeluiden: locaties met relatief veel vliegtuigpassages met een geluidsniveau van minimaal 60 dB(A) (zoals meetlocatie 10 en 40) kennen minder rust dan locaties met relatief weinig passages met een geluidsniveau van tenminste 60 dB(A). Daarnaast geldt voor alle meetlocaties dat de gemiddelde rustduur per dag hoger is in VA_{og} t.o.v. VA_{bg}. Dit is het gevolg van enerzijds een lager aantal bewegingen en anderzijds een stillere vloot als gevolg van de BA-maatregelen. Gemiddeld over alle NOMOS meetlocaties is er in de situatie VA_{og} 0,4 uur meer rust dan in VA_{bg}.



Figuur 7-7: Gemiddelde rustduur per dag per NOMOS meetlocatie voor de voorgenomen activiteit in 2024

Daarnaast toont Figuur 7-8 het verschil in gemiddelde rustduur voor de verschillende locaties in 2030 t.o.v. 2024. De negatieve waarden in de figuur tonen aan dat de gemiddelde rustduur in 2030 hoger is dan in 2024. Dit is het gevolg van vlootvernieuwing waarbij minder vliegtuigpassages in 2030 een geluidsniveau produceren boven de 60 dB(A). Gemiddeld over alle meetlocaties is de rustduur 0,8 (VA_{bg}) en 0,6 uur (VA_{og}) hoger in 2030 t.o.v. 2024.

[7] Met de 20 minuten wordt aangesloten op het detailniveau waarvoor informatie beschikbaar is over het vliegverkeer, op basis waarvan bepaald kan worden of er passages zijn die leiden tot een geluidsniveau van 60 dB(A) of meer. Het hanteren van een langere periode dan 20 minuten, is niet mogelijk o.b.v. de onderliggende informatie. Met de 60 dB(A) wordt aangesloten bij het drempelniveau waarvoor meetgegevens beschikbaar zijn. Lagere geluidsniveaus van vliegtuigen kunnen doorgaans niet voldoende betrouwbaar worden gemeten tegen het aanwezige achtergrondgeluid.



Figuur 7-8: Verschil in gemiddelde rustduur per dag per NOMOS meetlocatie in de voorgenomen activiteit in 2030 t.o.v. 2024

7.7 Grondgebonden geluid

Onder grondgebonden geluid wordt het geluid verstaan dat veroorzaakt wordt door de bedrijfsactiviteiten op de luchthaven met uitzondering van de vliegtuigbewegingen. De belangrijkste bron van dit 'grondgebonden geluid' is het geluid door het proefdraaien van vliegtuigen voor technisch onderhoud. Het geluid door proefdraaien is vastgelegd in een afzonderlijke vergunning. Deze vergunning bepaalt het maximum geluid van het proefdraaien. Het proefdraaien maakt daarmee geen onderdeel uit van dit MER.

Het geluid van overige grondgebonden bronnen, zoals platformverkeer (bagagekarren, tankwagens, vliegtuigtrekkers, etc.) en hulpmotoren aan boord van het vliegtuig (Auxiliary Power Unit (APU)) of op de grond (Ground Power Unit (GPU)) voor de stroomvoorziening, is aanmerkelijk lager (meer dan 10 dB(A)) dan het geluid ten gevolge van het proefdraaien.

Het gebruik van platformverkeer zal hoger zijn in de situaties met een hoger aantal vliegtuigbewegingen. Dit betekent dat het grondgebonden geluid in VA_{bg} hoger is dan in VA_{og}. Het gebruik van hulpmotoren zal naar verwachting afnemen vanwege de toename in het aantal elektrische GPU's (e-GPU) en opstelplaatsen voorzien van walstroom.

7.8 Grondgeluid (laagfrequent geluid en trillingen)

Grondgeluid is een verzamelnaam voor trillingen en laagfrequent geluid veroorzaakt door vliegtuigen op de start-, landings- of taxibaan. De L_{den}- en L_{night}-geluidbelasting van de luchtvaart zoals weergegeven in voorgaande secties heeft betrekking op het starten en landen van vliegtuigen.

Voor het berekenen van het geluid van taxiënde vliegtuigen zijn geen gefundeerde en gevalideerde modellen voorhanden. Onderzoek in 2001 naar taxiën rond Schiphol heeft uitgewezen dat het taxiën een uiterst marginale rol speelt in de geluidbelasting in de omgeving van de luchthaven [6]. Om deze redenen wordt het grondgeluid in dit deelonderzoek niet verder beschouwd.

Om meer grip te krijgen op de problematiek van laagfrequent geluid heeft het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) behoefte aan inzicht in de omvang en aard van meldingen en hinder als gevolg van laagfrequent geluid. In navolging van aanbevelingen uit het eerdere RIVM-rapport "Onderzoeksprogramma Laagfrequent geluid (LFG): Stand van zaken en aanbevelingen voor vervolgonderzoek" heeft het RIVM in september 2025 de resultaten van een opvolgend onderzoek gepubliceerd. In het rapport "Inventarisatie van meldingen, meetmethoden en effecten van laagfrequent geluid (LFG) in Nederland" concludeert het RIVM dat er geen luchthaven-specifieke informatie over LFG-meldingen beschikbaar is, doordat meldingsrapporten en klachtenformulieren hier niet systematisch naar vragen [8].

7.9 Cumulatie van geluid

Het gecumuleerd geluid op locatie is het geluid afkomstig van verschillende geluidbronsoorten tezamen op die locatie. Voor de berekening van het gecumuleerde geluid wordt rekening gehouden met verschillen in hinderlijkheid tussen de verschillende bronnen. Eenzelfde geluidbelasting op dezelfde locatie door bijv. wegverkeer en luchtvaart veroorzaakt een andere hoeveelheid hinder. De optelling van het geluid van de verschillende bronnen naar het gecumuleerd geluid vindt plaats naar rato van de hoeveelheid hinder. Hierbij wordt de geluidbelasting van de verschillende geluidbronsoorten eerst omgerekend naar de geluidbelasting door wegen dat evenveel hinder veroorzaakt.

In artikel 3.25 van de Omgevingsregeling staan de te hanteren formules om de geluidbelasting van de verschillende geluidbronsoorten om te rekenen naar de geluidbelasting door wegen om vervolgens op te tellen tot het gecumuleerde geluid. In deze regeling staan twee formules om het geluid door luchtvaart om te rekenen, waarbij de gewijzigde 'nieuwe' formule van kracht wordt vanaf een nog bij ministerieel besluit te bepalen tijdstip. Tot die tijd mag, op grond van het overgangsrecht (artikel 17.3 uit de Omgevingsregeling), nog met de geldende formule gerekend worden.

Bij de berekening van het gecumuleerde geluid worden invoergegevens van het verzameld uit de Atlas Leefomgeving[8]. Deze gegevens bevatten de L_{den}-geluidbelasting van:

- Wegverkeer
- Spoorverkeer
- Windturbines
- Industrieterreinen

De geluidbelasting van bovenstaande geluidbronsoorten is gecumuleerd met het luchtvaartgeluid uit de situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het luchtvaartgeluid is omgerekend volgens zowel de geldende als de gewijzigde rekenregel. Conform de cumulatieregels dient het luchtvaargeluid vanaf 48 dB(A) L_{den} te worden betrokken. Voor windturbines geldt dat geluid vanaf 43 dB(A) L_{den} meetelt in het gecumuleerd geluid.

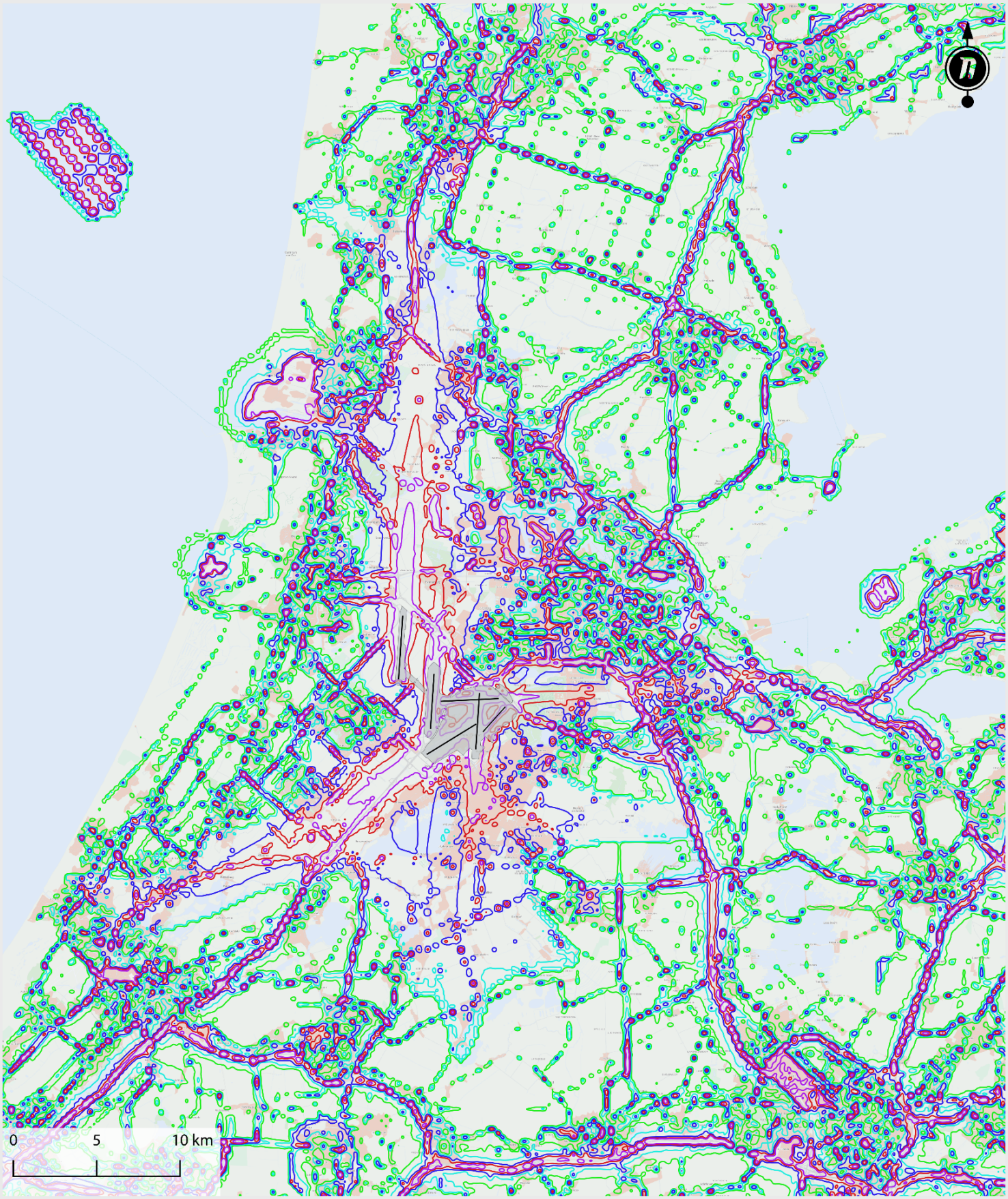
Kaarten G.27 en G.28 weergeven de geluidscontouren van het gecumuleerd geluid. Deze zijn berekend met respectievelijk de geldende en gewijzigde methode voor de omrekening van het luchtvaargeluid. Uit deze kaarten blijkt dat met de gewijzigde rekenregels het gecumuleerde geluid binnen de 48 dB(A) L_{den}-geluidscontour van het luchtvaartgeluid hoger is als wordt gerekend met de gewijzigde rekenregels uit de Omgevingsregeling. Met deze nieuwe rekenregels is luchtvaartgeluid vaker de dominante bron bij de bepaling van het gecumuleerd geluid. Het verschil ligt in de orde grootte van 10 dB(A) en is enkel zichtbaar binnen de 48 dB(A) L_{den}-geluidscontour, omdat buiten deze contour het effect van luchtvaartgeluid niet wordt beschouwd.

Opgemerkt wordt dat gecumuleerd geluid, hoewel uitgedrukt als hinder door wegverkeer, niet kan worden beoordeeld als zijnde hinder door wegverkeer. Het is immers geen wegverkeer, maar een combinatie van geluid afkomstig van meerdere geluidbronsoorten. Dit maakt dat alleen een kwalitatieve beoordeling van het gecumuleerd geluid mogelijk is door het bevoegd gezag. Er is geen landelijk genormeerde grenswaarde waaraan het gecumuleerd geluid kan worden getoetst.

[8] https://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten

Kaart G.27 **Gecumuleerd geluid – geldende methode**

Ligging van de geluidscontouren van het gecumuleerd geluid, berekend met de geldende methode.



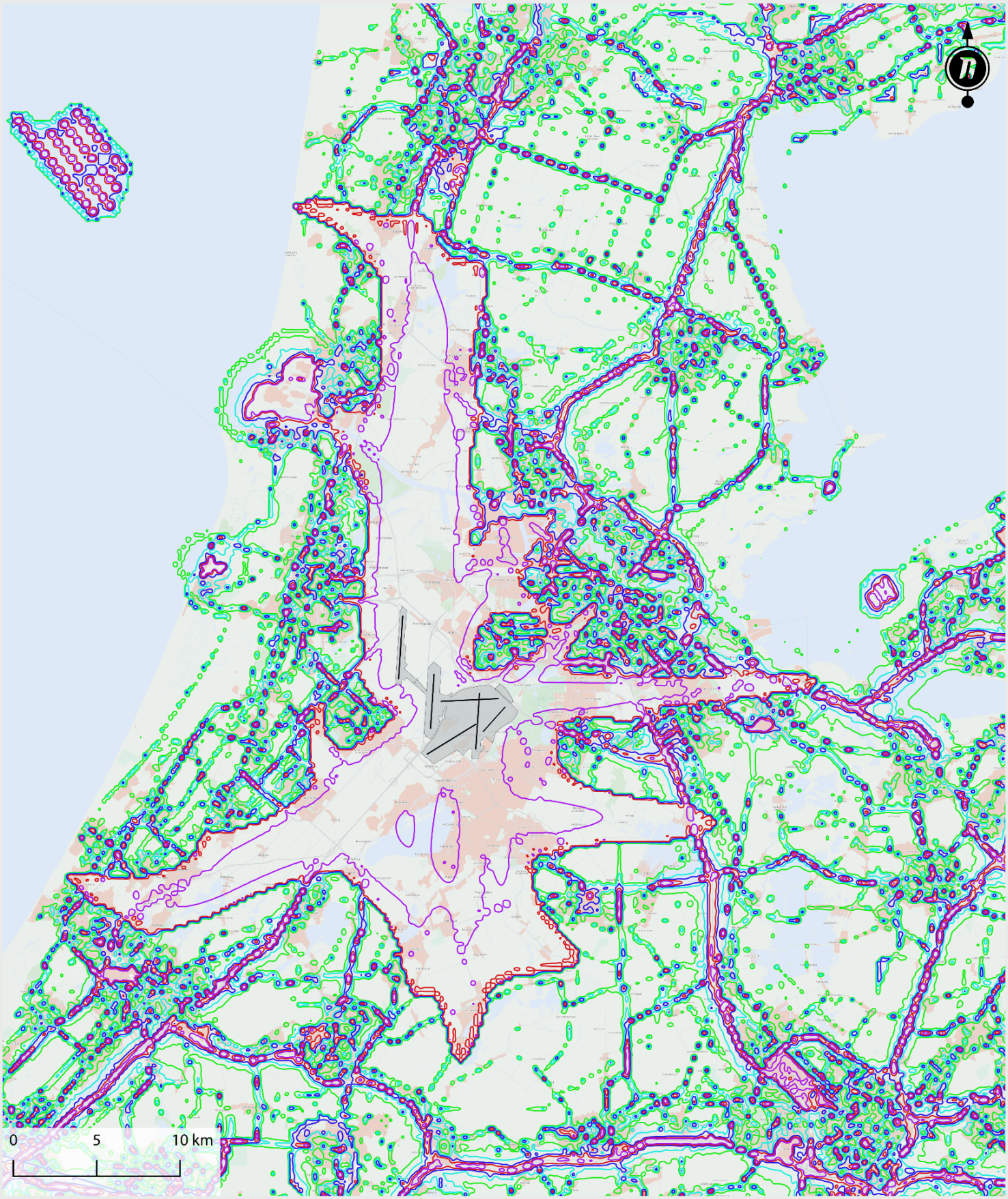
Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
Cumulatie o.b.v. oude methode

- 50 dB(A) Lcum
- 55 dB(A) Lcum
- 60 dB(A) Lcum
- 65 dB(A) Lcum
- 70 dB(A) Lcum

Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Kaart G.28 **Gecumuleerd geluid – gewijzigde methode**

Ligging van de geluidscontouren van het gecumuleerd geluid, berekend met de gewijzigde methode.



Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
Cumulatie o.b.v. nieuwe methode

- 50 dB(A) Lcum
- 55 dB(A) Lcum
- 60 dB(A) Lcum
- 65 dB(A) Lcum
- 70 dB(A) Lcum

Kaartgegevens © 2025 Google Maps

7.10 Effecten van GA-verkeer

Binnen het GA-verkeer wordt onderscheid gemaakt tussen maatschappelijk verkeer (bewegingen uitgevoerd door de politiehelikopter, de traumahelikopter en de kustwacht) en overig GA-verkeer. In hoofdstuk 5 zijn de milieueffecten inclusief maatschappelijk verkeer en overig GA-verkeer gepresenteerd. Om de bijdrage van het GA-verkeer op de geluidbelasting in kaart te brengen zijn additionele geluidberekeningen uitgevoerd voor de nominale situatie van VA_{bg} in 2024:

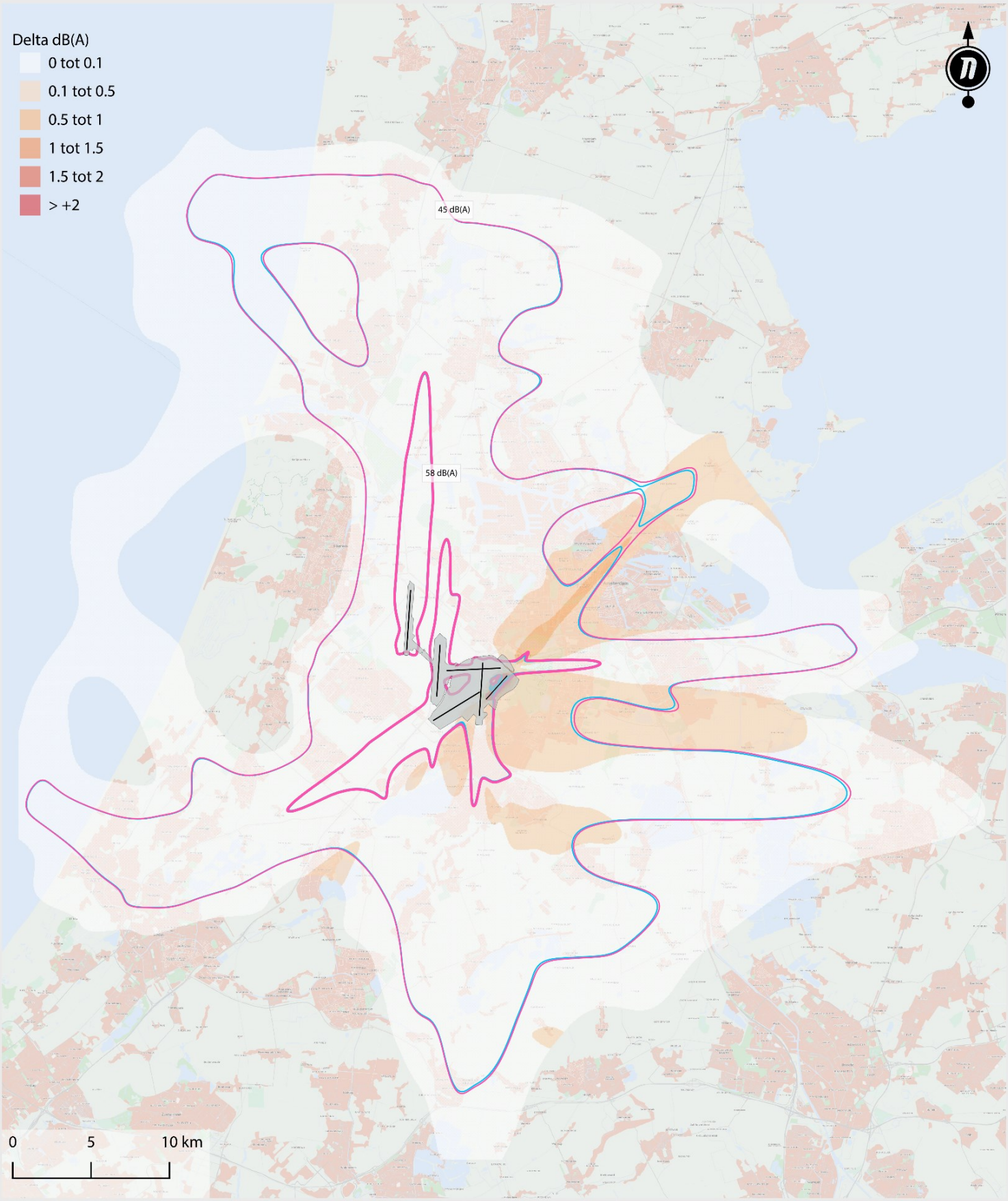
- Een scenario met enkel handelsverkeer (exclusief overig GA-verkeer en exclusief maatschappelijk verkeer)
- Een scenario met handelsverkeer en overig GA-verkeer (exclusief maatschappelijk verkeer)

Kaart G.29 toont de lokale effecten van de bijdrage van het overig GA-verkeer op de geluidbelasting in het etmaal. Dit type verkeer maakt voornamelijk gebruik van de Oostbaan (04/22), waardoor de effecten op de geluidbelasting voornamelijk zichtbaar zijn in het verlengde van deze baan. De orde grootte van de effecten in dit gebied ligt tussen de 0,5 en 1,0 dB(A). Hogere bijdragen zijn enkel zichtbaar op het luchthaventerrein dicht bij de Oostbaan. De bijdrage in overige gebieden rondom Schiphol blijft beperkt en is minder dan 0,1 dB(A).

Kaarten G.30 en G.31 tonen de lokale effecten van de bijdrage van het maatschappelijk verkeer aan de geluidbelasting in het etmaal en in de nacht. De helikoptervluchten van en naar de helikopterlandingsplaats hebben de grootste bijdrage op de geluidbelasting. Dit helikopterverkeer verklaart de lokale effecten tot 2 dB(A) ten zuidoosten van de Oostbaan (04/22). Dit effect is ook zichtbaar in de geluidbelasting in de nacht. De bijdrage van het maatschappelijk verkeer in de verdere omgeving van Schiphol is zeer beperkt.

Kaart G.29 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van overig GA-verkeer) - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van overig GA-verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van overig



Bovengrens voorgenomen activiteit excl. GA en MV (2024)

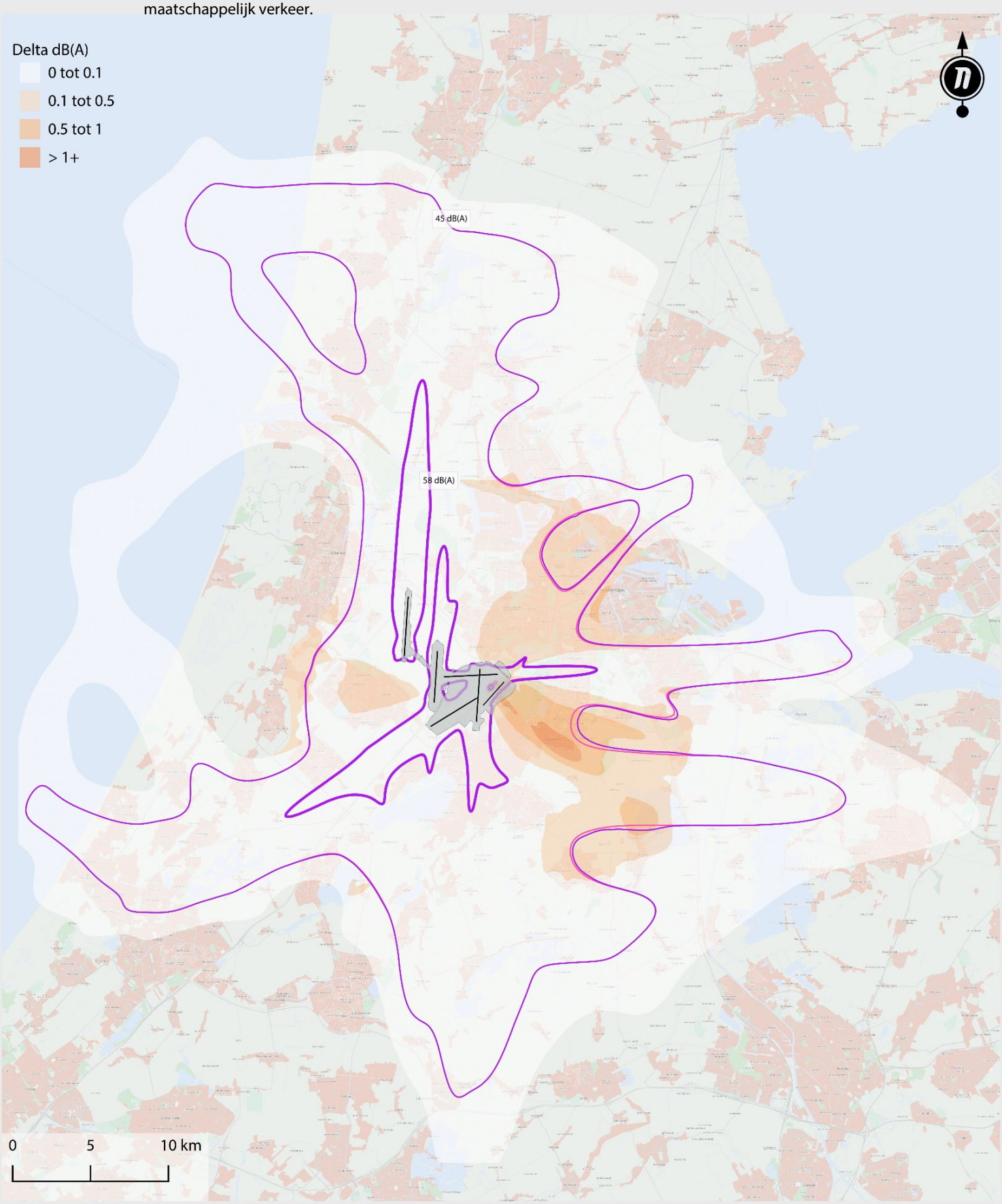
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA, excl. MV (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.30 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van maatschappelijk verkeer) - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA en MV (2024)

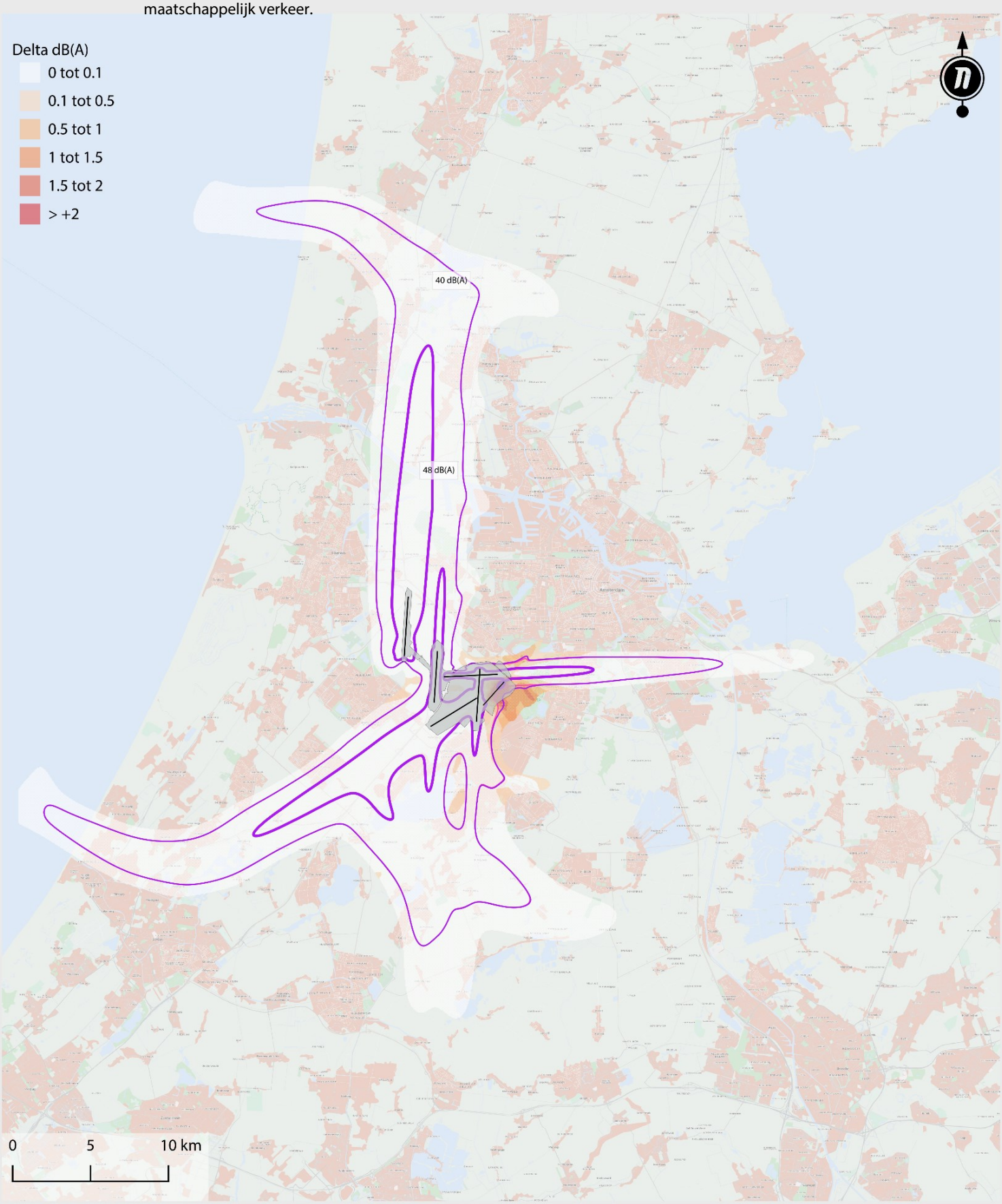
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA, excl. MV (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.31 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van maatschappelijk verkeer) - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA en MV (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA, excl. MV (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Referenties

[1] European Civil Aviation Conference, „Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports, Volume II: Technical Guide, 4th Edition," 2016.

[2] European Civil Aviation Conferences, „Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports, Volume III, Part I: Reference Cases and Verification Framework, 4th Edition," 2016.

[3] NLR, „Toepassing ECAC Doc29 voor het bepalen van de geluidbelasting van het vliegverkeer van Schiphol. NLR-CR-2017-305," NLR, 2019.

[4] NLR, „Rekenvoorschrift voor de berekening van de geluidbelasting als gevolg van helikoptervluchten. NLR-CR-2022-033," NLR, 2022.

[5] NLR, „Validatie van een helikopter missie-detectie algoritme. NLR-CR-2024-075," NLR, 2024.

[6] Adviesbureau Peuts & Associés B.V., „Geluid vanwege het taxiën van vliegtuigen op de Luchthaven Schiphol, ref. ML-447-1 RA," 2001.

[7] RIVM, „Onderzoeksprogramma Laagfrequent geluid (LFG): Stand van zaken en aanbevelingen voor vervolgonderzoek," 2021.

[8] RIVM, „Inventarisatie van meldingen, meetmethoden en effecten van laagfrequent geluid (LFG) in Nederland," 2025.

[9] RIVM, „Programmatische Aanpak Meten Vliegtuiggeluid (PAMV): Toepassingsbereik metingen en berekeningen van vliegtuiggeluid, 2023-0366," 2024.

Bijlage A Technische bijlage

Rekenvoorschrift geluid

De geluidbelasting is bepaald volgens het rekenvoorschrift dat staat beschreven in de annex bij de Ontwerpwijziging van de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI), welke is opgesteld ten behoeve van de Ontwerpwijziging Luchthavenverkeersbesluit Schiphol 2025.

Uitvoeren van tellingen

De tellingen van het aantal geluidbelaste woningen en de berekening van de aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden is uitgevoerd door eerst de geluidbelasting te bepalen op de woninglocaties uit het woningbestand.

Geluidbelasting per woninglocatie

De geluidbelasting per woninglocatie is bepaald door interpolatie van de geluidwaarden tussen de rekenpunten in het rekenraster. De interpolatie is gebaseerd op een 2-dimensionale representatie van de geluidbelasting met strooklatfuncties (splines) en is uitgevoerd met de *RectBivariateSpline* functie uit de SciPy bibliotheek in Python.

Tellingen van aantal geluidbelaste woningen

Het bepalen van het aantal geluidbelaste woningen met een geluidbelasting boven een gekozen drempelwaarde is uitgevoerd in twee vervolgstappen:

1. Bepaal op basis van de interpolatie welke woninglocaties uit het woningbestand een geluidbelasting hebben die gelijk is aan of hoger is dan de vastgestelde drempelwaarde (bijvoorbeeld 45/58 dB(A) L_{den} of 40/48 dB(A) L_{night}).
2. Sommeer de bijbehorende woningaantallen.

Berekening van het aantal ernstig gehinderden

Het bepalen van het berekende aantal ernstig gehinderden met een L_{den}-geluidbelasting boven een gekozen drempelwaarde is uitgevoerd in onderstaande stappen:

1. Bepaal op basis van de interpolatie welke woninglocaties uit het woningbestand een geluidbelasting hebben die gelijk is aan of hoger is dan de vastgestelde drempelwaarde (bijvoorbeeld 45/58 dB(A) L_{den}).
2. Bepaal voor al deze woninglocaties de relatieve hinder op basis van de blootstelling-respons relatie. Dit resulteert in een percentage ernstige gehinderden afhankelijk van de geluidbelasting per woninglocatie.
3. Bepaal voor al deze woninglocaties het aantal ernstig gehinderden door het aantal inwoners per woninglocatie te vermenigvuldigen met de relatieve hinder voor deze locatie.
4. Sommeer het aantal ernstig gehinderden.

Berekening van het aantal ernstig slaapverstoorden

Het bepalen van het berekende aantal ernstig slaapverstoorden met een L_{night}-geluidbelasting boven een gekozen drempelwaarde is uitgevoerd in onderstaande stappen:

1. Bepaal op basis van de interpolatie welke woninglocaties uit het woningbestand een geluidbelasting hebben die gelijk is aan of hoger is dan de vastgestelde drempelwaarde (bijvoorbeeld 40/48 dB(A) L_{night})
2. Bepaal voor al deze woninglocaties de relatieve slaapverstoring op basis van de blootstelling-respons relatie. Dit resulteert in een percentage ernstig slaapverstoorden afhankelijk van de geluidbelasting per woninglocatie.
3. Bepaal voor al deze woninglocaties het aantal ernstig slaapverstoorden door het aantal inwoners per woninglocatie te vermenigvuldigen met de relatieve slaapverstoring voor deze locatie.

4. Sommeer het aantal ernstig slaapverstoorden.

Bijlage B Uitgangspunten berekening geluidbelasting helikopterbewegingen

Filteren helikopterbewegingen maatschappelijk en niet-maatschappelijk verkeer

Als bron voor de invoergegevens zijn FANOMOS radargegevens van gebruiksjaar 2023 gebruikt. Enkele voorbewerkingstappen zijn uitgevoerd om vanuit de ruwe radardata de geluidbelasting voor maatschappelijk- en niet-maatschappelijk helikopterverkeer te kunnen bepalen.

In de eerste bewerkingsstap is de radardata gefilterd op vluchten van maatschappelijk belang (MA verkeer) en de overige vluchten (niet-MA verkeer). Dit is gedaan in 2 stappen. Als eerste is op basis van CASPER gegevens bepaald welk deel van de radardata valt onder General Aviation (GA), inclusief MA verkeer, en welk deel van het verkeer valt onder de overige vluchten. Hierna is het totale GA verkeer gefilterd op vluchtnummers dan wel registraties behorend bij het MA verkeer. De vluchtnummers en/of registraties van belang zijn in overleg met het ministerie bepaald als behorend bij de politie (ZXP*, PH-PX*) en kustwacht (NCG*, C-GCFK).

De tweede stap is het wegfilteren van het vastvleugelig verkeer om zo alleen het helikopterverkeer over te houden. Dit is uitgevoerd voor zowel de set MA verkeer als niet-MA verkeer. Op basis van ICAO Doc. 8643 en de ICAO type-aanduiding van de radardata is bepaald of het een helikoptervlucht betreft. Radartracks worden hierbij alleen als helikopterverkeer ingedeeld als een geldige ICAO type-aanduiding is geregistreerd.

Vervolgens zijn voor beide verkeersets het type vluchten (landing of start) gecontroleerd op basis van het positieverloop in de radardata. Hierbij zijn radartracks met een niet-gedefinieerde vluchtsoort op basis van het begin-, en eindpunt en het verloop van de track ingedeeld als landing of start. Radartracks met vluchtsoort circuit zijn opgeknipt in een aparte start en landing. Hierbij is geknipt op het punt langs de track met maximale afstand tot de helikopterlandingsplaats, waarbij het deel voorafgaand aan de knip wordt ingedeeld als start en het deel na de knip wordt ingedeeld als landing. Van enkele tracks is opgemerkt dat ze niet dicht (<5km) bij de helikopterlandingsplaats kwamen. Deze tracks zijn handmatig gecontroleerd, waarbij sommige tracks niet verder zijn meegenomen omdat deze waarschijnlijk niet bij Schiphol horen (b.v. helikoptervluchten van/naar VuMC).

Na het doorlopen van de bovenstaande stappen is er een set radartracks (starts en landingen) van helikopter MA verkeer en een set (starts en landingen) van helikopter niet-MA verkeer.

Voorbereiden radardata maatschappelijk verkeer

Voor bepaling van de geluidbelasting is het uitgangspunt dat de vliegbanen van het maatschappelijk verkeer worden begrensd. De begrenzing wordt gevormd door de Controlled Traffic Region (CTR) van Schiphol waarbij alleen het deel van de vliegbaan dat binnen de CTR ligt gebruikt wordt voor het bepalen van de milieueffecten. De politiehelikopter vliegt haar missies echter regelmatig binnen de CTR van Schiphol en dat deel van de vliegbaan wordt ook niet als verkeer van en naar Schiphol beschouwd.

Voor de set van maatschappelijk helikopter verkeer is de afkapping vanaf het begin/eind van de missies bepaald met gebruik van het algoritme beschreven in Ref [5]. Op deze manier wordt de geluidbelasting van de gevlogen missies niet toegedeeld aan de milieueffecten van Schiphol.

De CTR van Schiphol is beschreven in het AIP. De afkapping bij de grens van de CTR is geïmplementeerd zodat het vliegpad van de landingen begint bij het *laatste* punt buiten de CTR, en het vliegpad van starts eindigt bij het *eerste* punt buiten de CTR. Op deze manier wordt het gehele vliegpad binnen de CTR meegenomen voor de berekeningen van de geluidbelasting.

De bovenstaande afkappingen voor de missiedetectie en CTR-grens zijn alleen toegepast voor het MA-verkeer, niet voor het niet-MA verkeer.

Vliegbaanverlening

Bij de radargegevens ontbreekt vaak het begin en einde van de vliegbaan nabij de helikopterlandingsplaats van Schiphol. Door de lage vlieghoogte is de helikopter niet altijd zichtbaar voor de radarinstallatie. Voor geluidberekeningen is het van belang om de vliegbaan te verlengen tot en met de landingslocatie dan wel vanaf de vertreklocatie. Deze vliegbaanverlenging is uitgevoerd volgens de methodiek in Ref. [4], waar op de start- of landingslocatie een hoogte van 10 voet en snelheid van 15 knopen wordt aangenomen.

Indeling helikopterklassen

Bij de indeling voor het niet-MA verkeer is een afwijking gemaakt voor het type H160 (totaal slechts 2 bewegingen). Voor het indelen van helikopters in NORAH klassen wordt in principe het rekenvoorschrift Ref. [4] gevolgd. Op basis hiervan zou het type B412 gekozen moeten worden. Voor de H160 blijkt echter de AS350 een betere keuze te zijn en NLR doet de aanbeveling om voor het type H160 deze vaste indeling op te nemen.

Geluidbelasting en aantallen vliegtuigbewegingen

Voor alle maatschappelijke en niet-maatschappelijke helikoptervluchten is een NORAH berekening uitgevoerd volgens de methodiek beschreven in het rekenvoorschrift van referentie 2. De berekeningen zijn uitgevoerd op een standaard Doc29 rekenraster voor Schiphol. De uitkomsten van de individuele vluchten zijn geaggregeerd naar de L_{den}, L_{night} en $LA_{eq,24}$ geluidbelastingen volgens referentie 2. Dit is gedaan voor de volgende sets:

- MA verkeer – Starts
- MA verkeer – Landingen
- Niet-MA verkeer – Starts
- Niet-MA verkeer – Landingen

In totaal zijn, uitgesplitst over de verschillende etmaalperioden (dag, avond en nacht), de volgende aantallen helikopterbewegingen verwerkt.

	Dag	Avond	Nacht	Totaal
Landingen MA	1.254	560	157	1.971
Starts MA	1.638	527	178	2.343
Landingen niet-MA	24	4	0	28
Starts niet-MA	25	8	0	33

Ten behoeve van de beschouwing van de milieueffecten van het maatschappelijk helikopterverkeer is het geluidsresultaat opgeschaald naar de werkelijke aantallen bewegingen in het gebruiksjaar 2023.

Bijlage C Kaarten

Kaartnummer	Omschrijving
G.0	Geluidscontouren gemiddeld weer en meteotoeslag Ligging van de contouren voor individuele meteojaren, de gemiddelde geluidscontouren en de contouren inclusief meteotoeslag.
G.1	Afbakening van het studiegebied rondom Schiphol
G.2	Geluidscontouren van juridische referentiesituatie en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 – etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.
G.3	Geluidscontouren van juridische referentiesituatie en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 – nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.
G.4	Geluidscontouren van juridische referentiesituatie en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2030 – etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.
G.5	Geluidscontouren van juridische referentiesituatie en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2030 – nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.
G.6	Evolutie van de geluidbelasting in de bovengrens van de voorgenomen activiteit – etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.
G.7	Evolutie van de geluidbelasting in de ondergrens van de voorgenomen activiteit – etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.
G.8	Evolutie van de geluidbelasting in de bovengrens van de voorgenomen activiteit – nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.
G.9	Evolutie van de geluidbelasting in de ondergrens van de voorgenomen activiteit – nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.
G.10	Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 – etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.
G.11	Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 – etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties.

	Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.
G.12	Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 – etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.
G.13	Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 – etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.
G.14	Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 – nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.
G.15	Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 – nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.
G.16	Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 – nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.
G.17	Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 – nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.
G.18	Woningsituatie 2024 (inclusief nieuwbouwplannen) Overzicht van de ligging van adreslocaties in het studiegebied rondom Schiphol.
G.19	Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - etmaalperiode

	Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.
G.20	Geluidbelasting van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.
G.21	Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.
G.22	Geluidbelasting van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.
G.23	Effect van planning regulier onderhoud op de ligging van geluidscontouren - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in planning van regulier onderhoud
G.24	Effect van planning regulier onderhoud op de ligging van geluidscontouren - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in planning van regulier onderhoud
G.25	Effect van groot onderhoud op de ligging van geluidscontouren - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in groot onderhoud
G.26	Effect van groot onderhoud op de ligging van geluidscontouren - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in groot onderhoud
G.27	Gecumuleerd geluid – geldende methode Ligging van de geluidscontouren van het gecumuleerd geluid, berekend met de geldende methode.
G.28	Gecumuleerd geluid – gewijzigde methode Ligging van de geluidscontouren van het gecumuleerd geluid, berekend met de gewijzigde methode.
G.29	Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van overig GA-verkeer) - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van overig GA-verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van overig GA-verkeer
G.30	Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van maatschappelijk verkeer) - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer.
G.31	Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van maatschappelijk verkeer) - nachtperiode

	Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer.
G.32	Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB in 2024 - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.33	Geluidscontouren van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.34	Geluidscontouren van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.35	Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB in 2024 - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.36	Geluidscontouren van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.37	Geluidscontouren van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.38	Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB in 2030 - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.39	Geluidscontouren van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.40	Geluidscontouren van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 - etmaalperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.41	Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB in 2030 - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.42	Geluidscontouren van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
G.43	Geluidscontouren van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 - nachtperiode Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).
N.1	Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen bovengrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2024 Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de bovengrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2024
N.2	Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2024 Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2024
N.3	Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de bovengrens voorgenomen activiteit in 2024, dat tevens gelijk is aan de referentiesituatie anticiperend handhaven
N.4	Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen bovengrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2030

	Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de bovengrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2030
N.5	Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2030 Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2030
N.6	Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de bovengrens voorgenomen activiteit in 2030, dat tevens gelijk is aan de referentiesituatie anticiperend handhaven

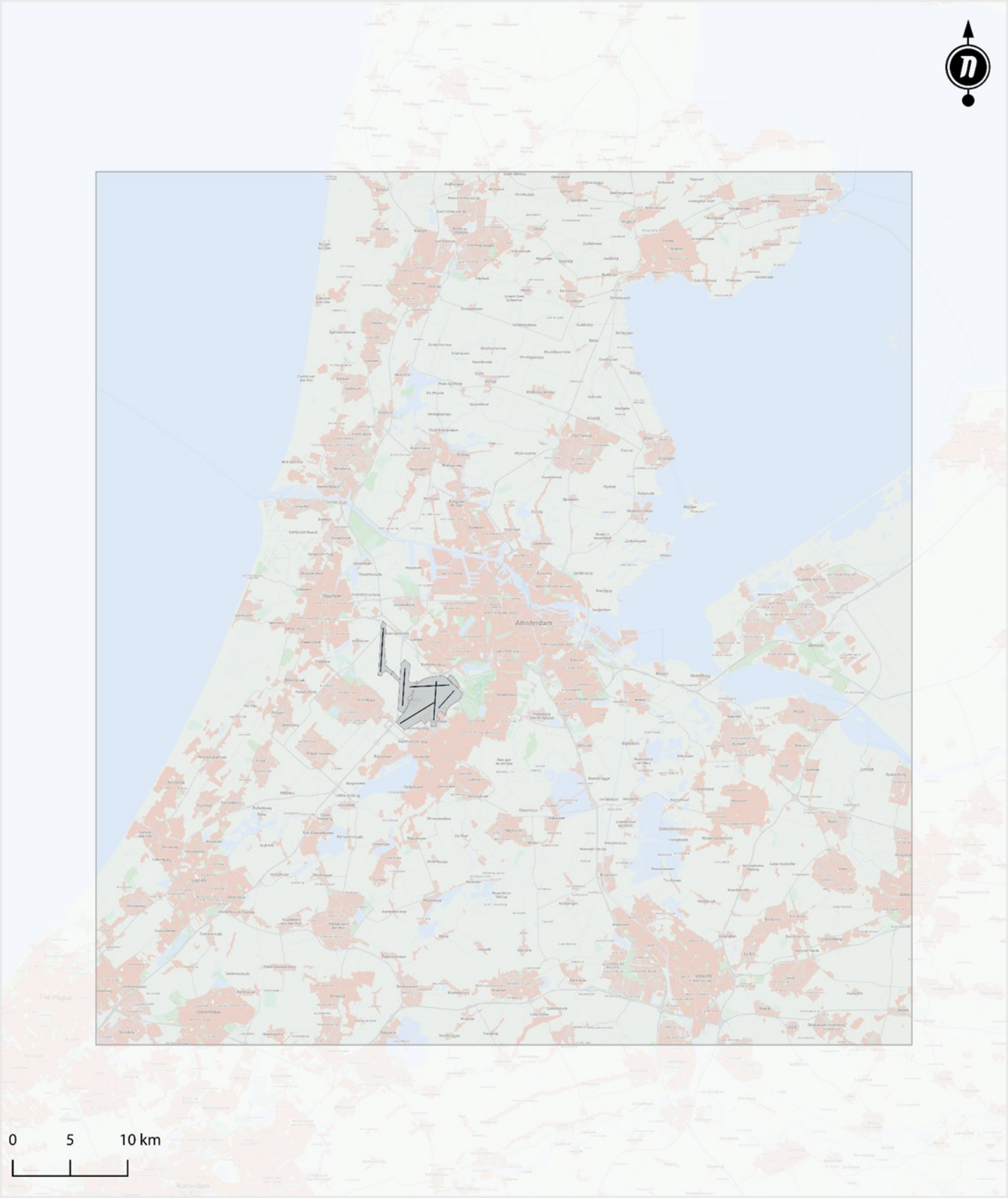
Kaart G.0 **Geluidscontouren gemiddeld weer en meteotoeslag**

Ligging van de contouren voor individuele meteojaren, de gemiddelde geluidscontouren en de contouren inclusief meteotoeslag.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

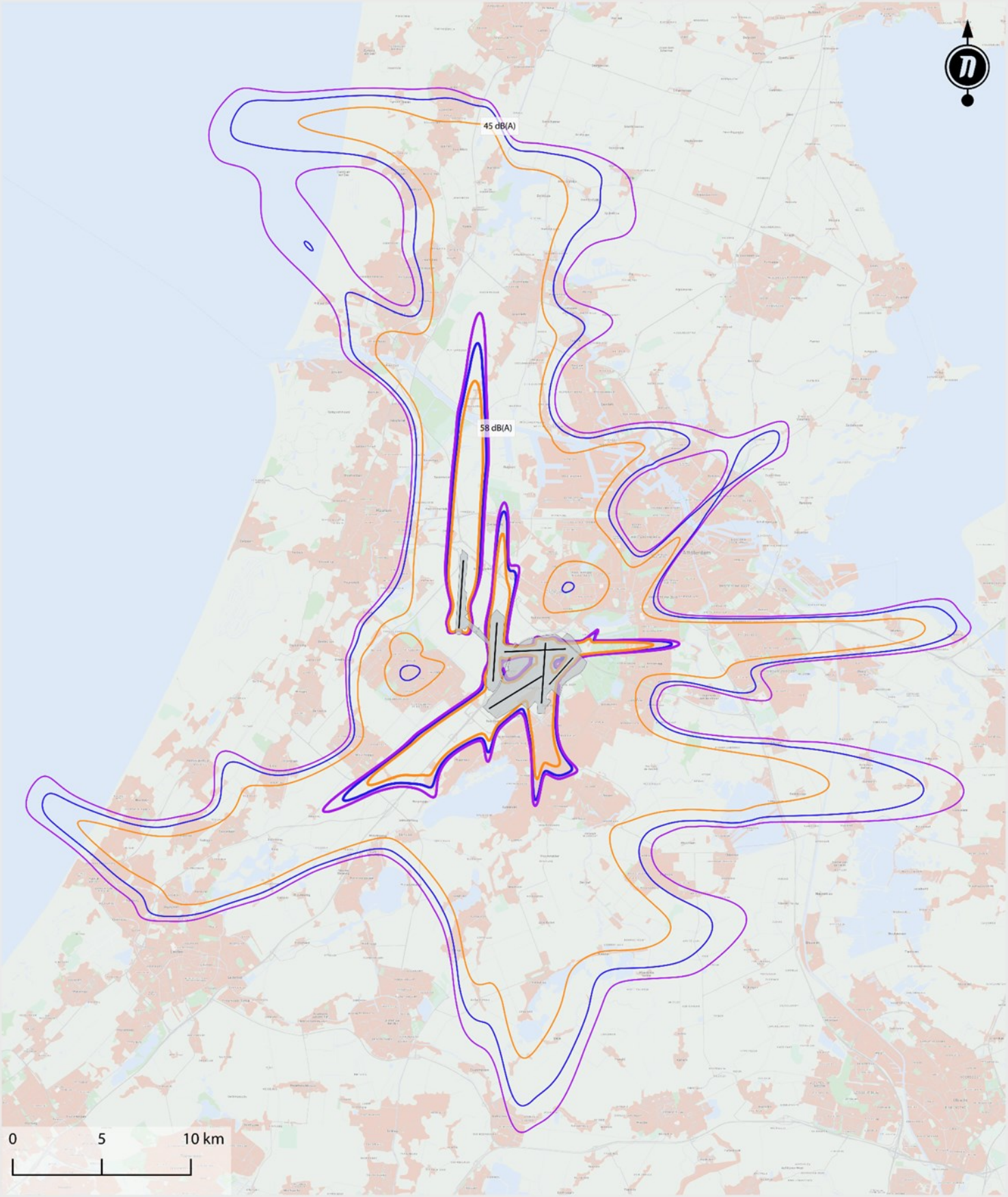
Kaart G.1 **Afbakening van het studiegebied rondom Schiphol**



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Kaart G.2 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteiten in 2024 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.



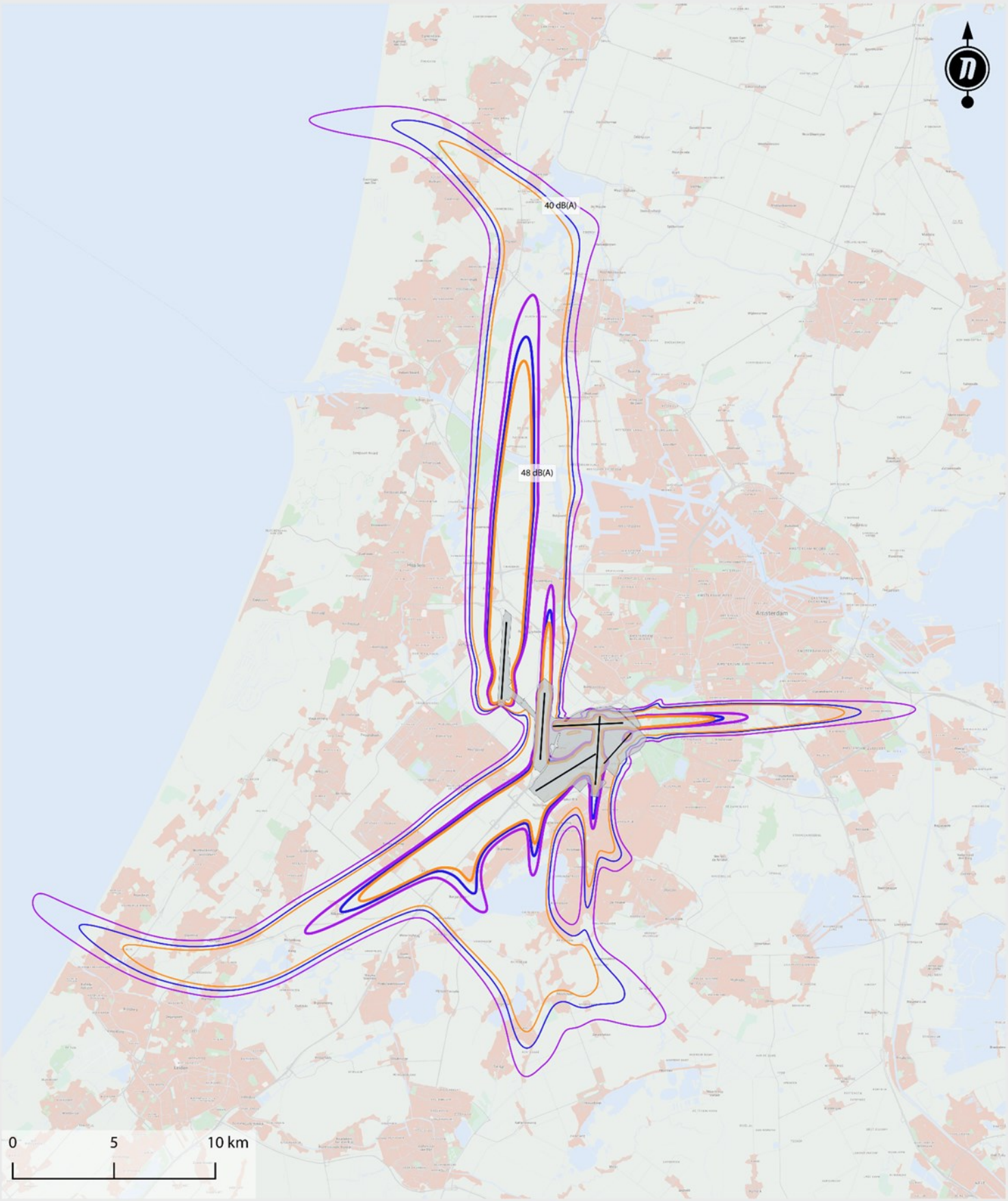
Referentiesituatie vigerend LVB (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.3 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteiten in 2024 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.



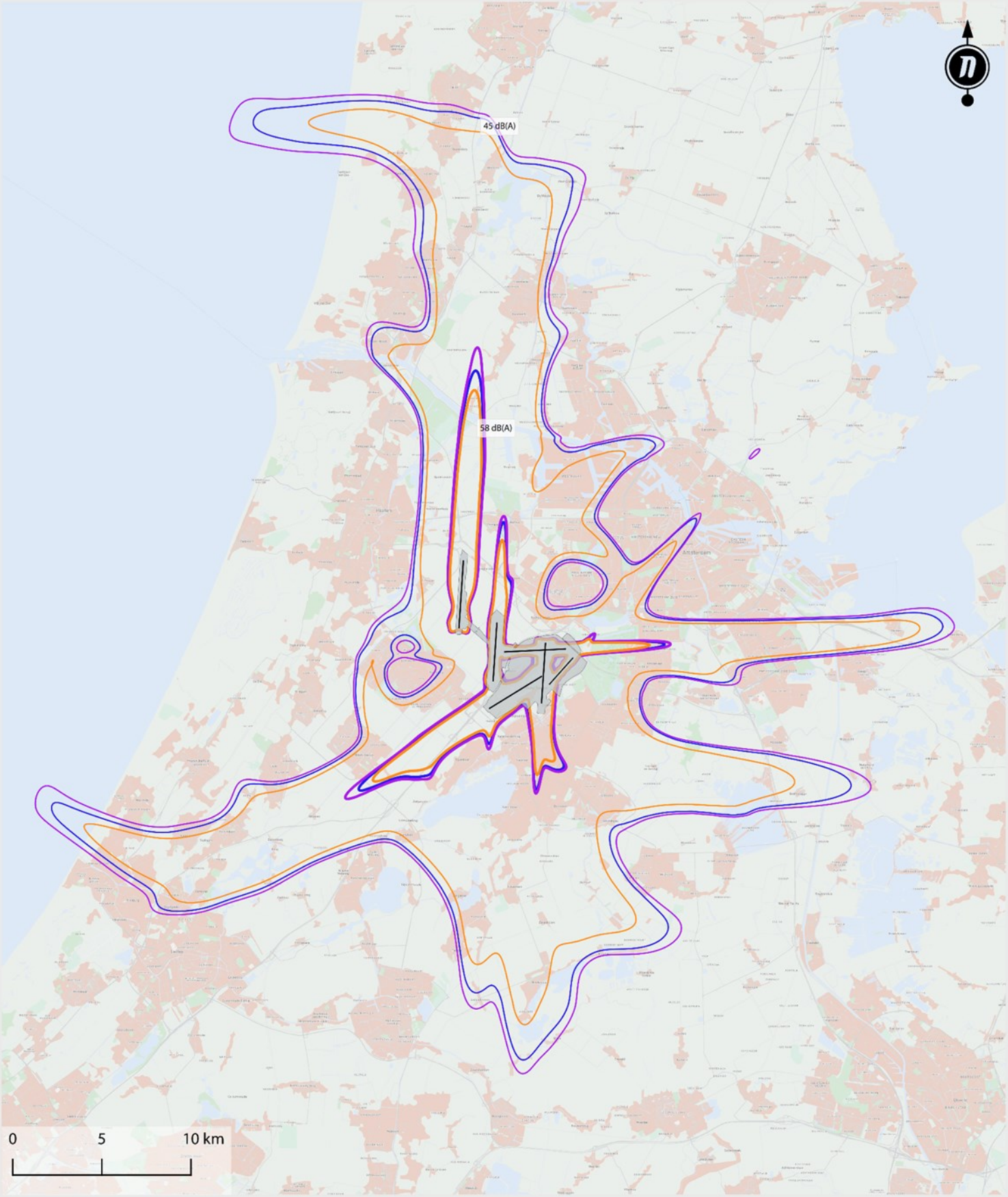
Referentiesituatie vigerend LVB (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.4 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteiten in 2030 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.



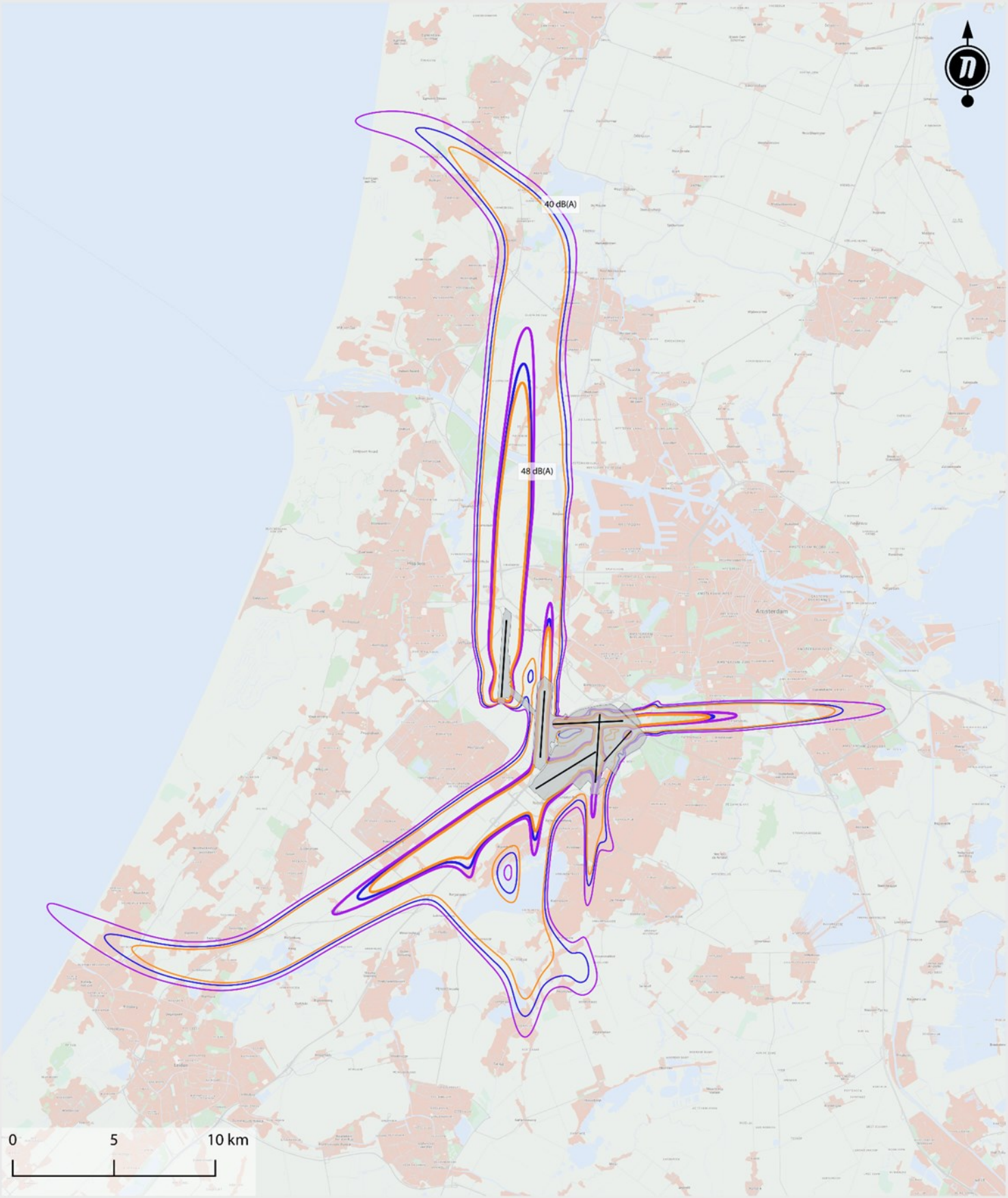
Referentiesituatie vigerend LVB (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.5 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB en de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteiten in 2030 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

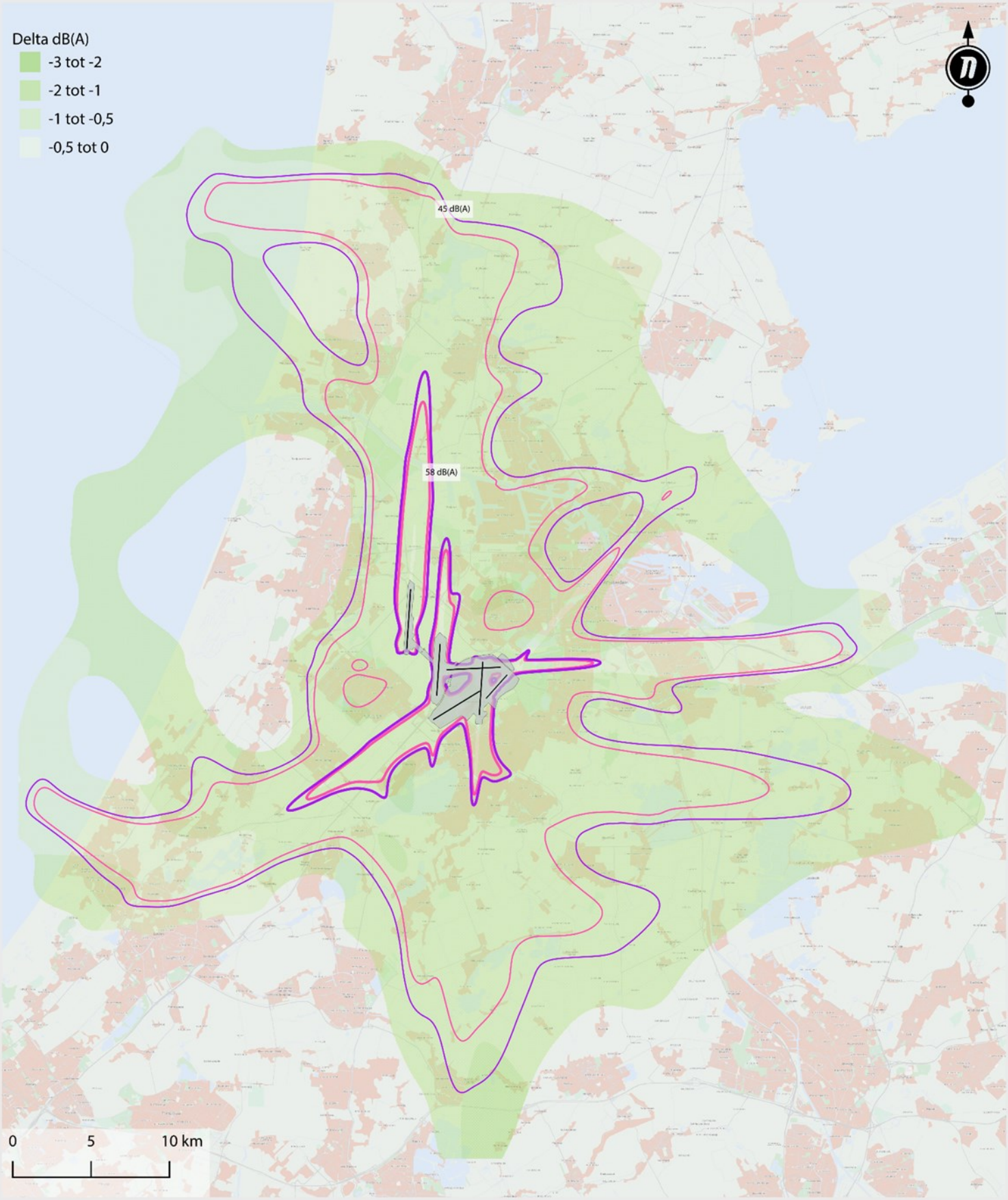
Referentiesituatie vigerend LVB (2030)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.6 **Evolutie van de geluidbelasting in de bovengrens van de voorgenomen activiteit – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.

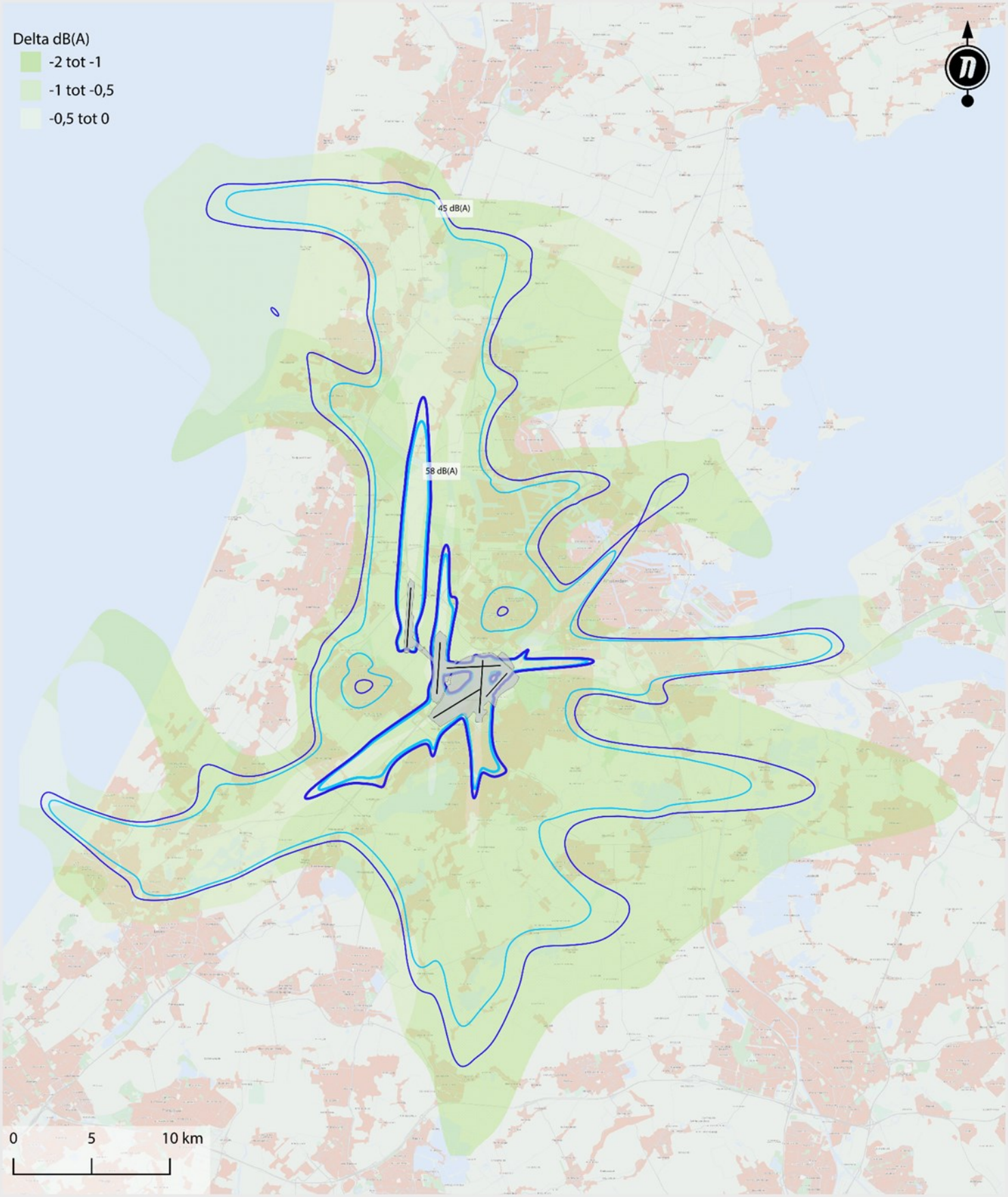


Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.7 **Evolutie van de geluidbelasting in de ondergrens van de voorgenomen activiteit – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.

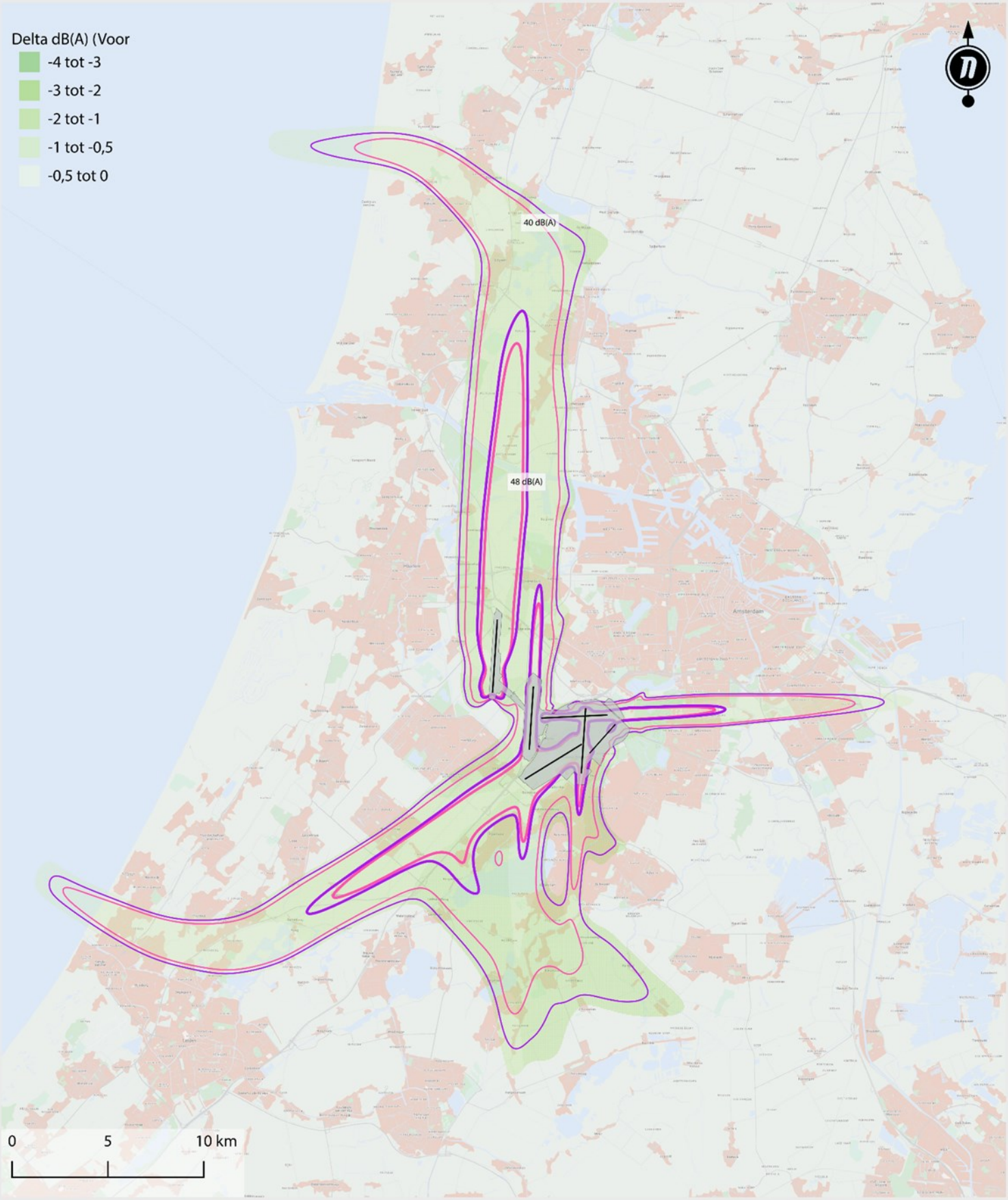


Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.8 **Evolutie van de geluidbelasting in de bovengrens van de voorgenomen activiteit – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.



Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)

40 dB(A) Lnight

48 dB(A) Lnight

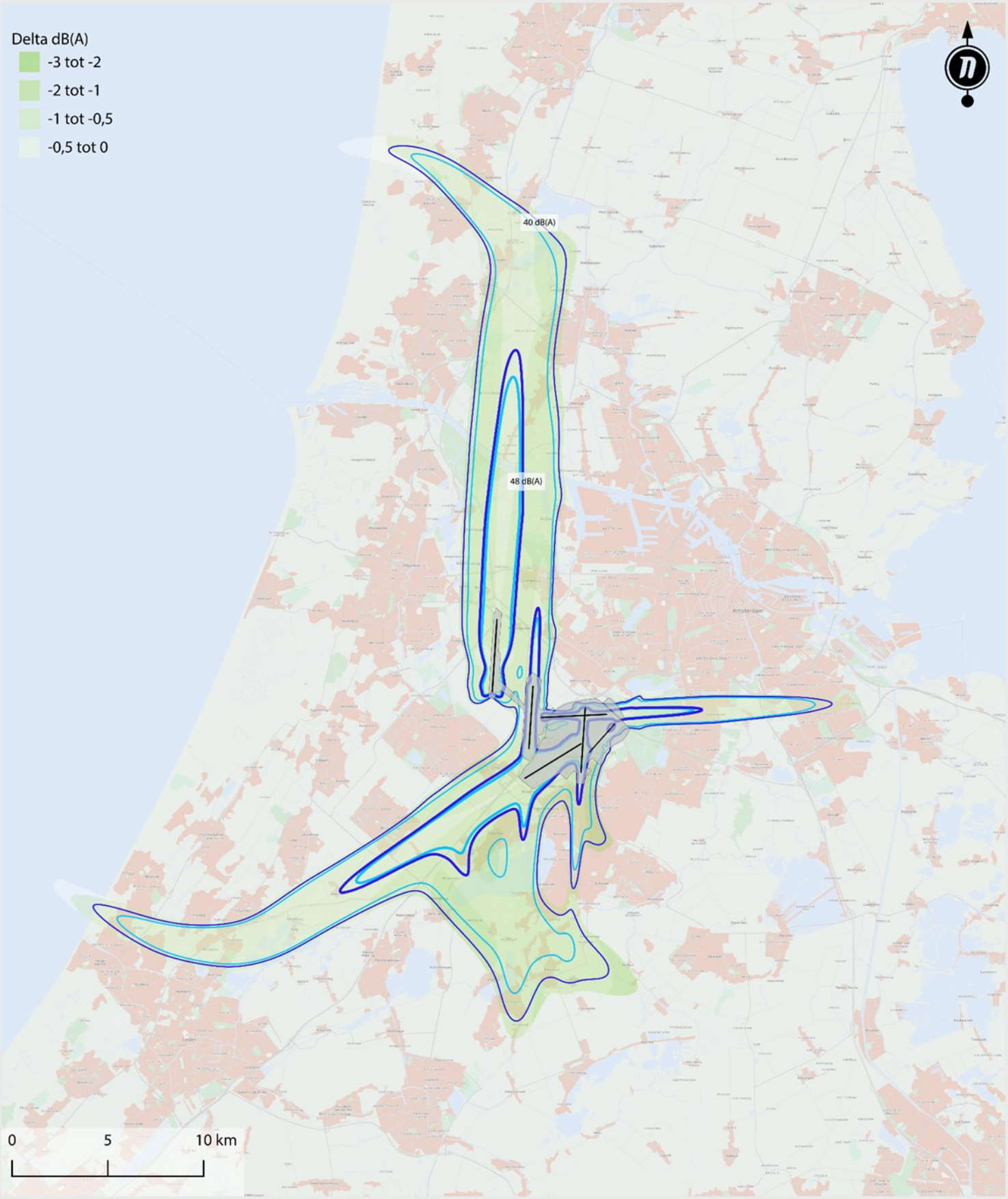
Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)

40 dB(A) Lnight

48 dB(A) Lnight

Kaart G.9 **Evolutie van de geluidbelasting in de ondergrens van de voorgenomen activiteit – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie in 2024.

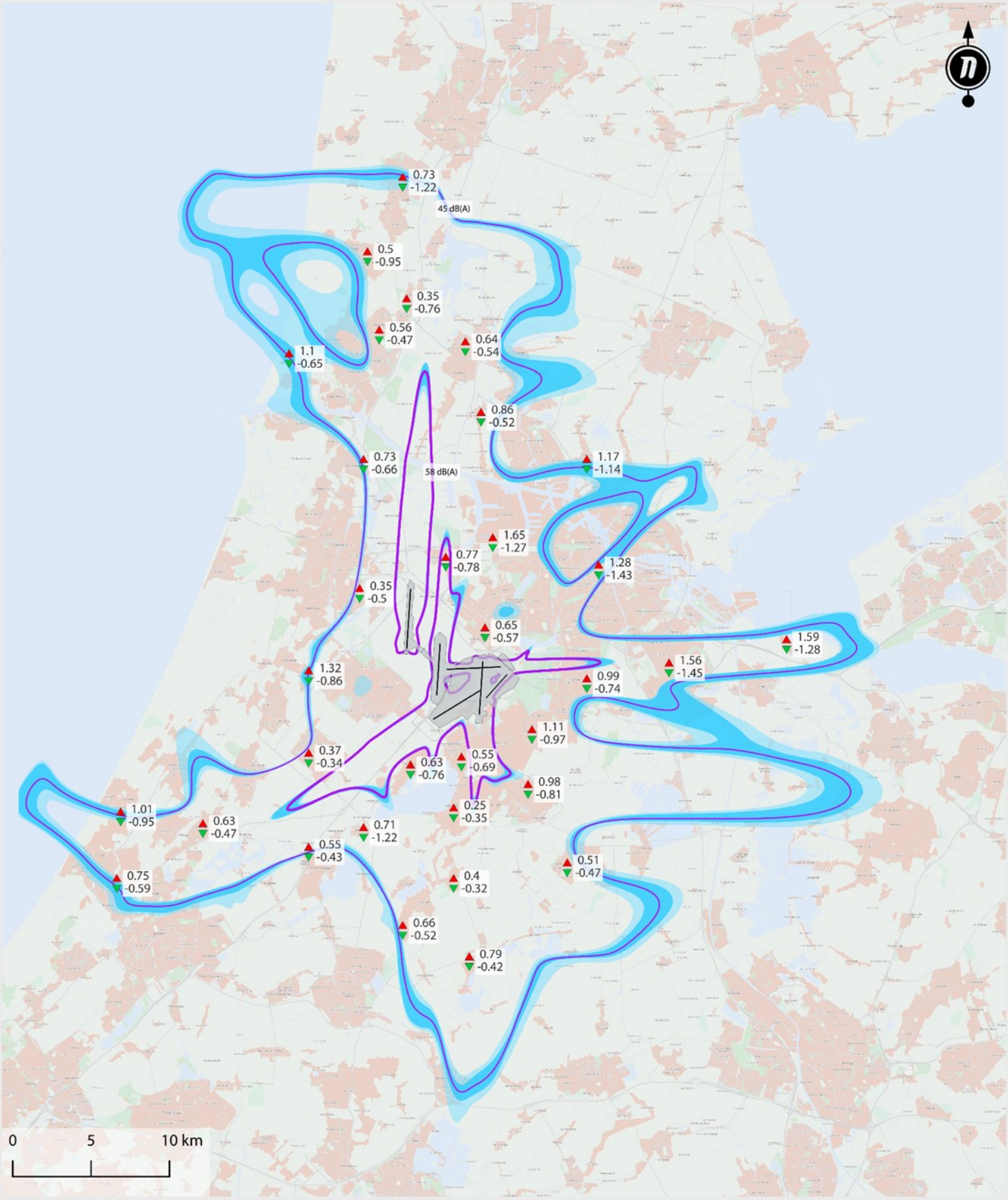


Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.10 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

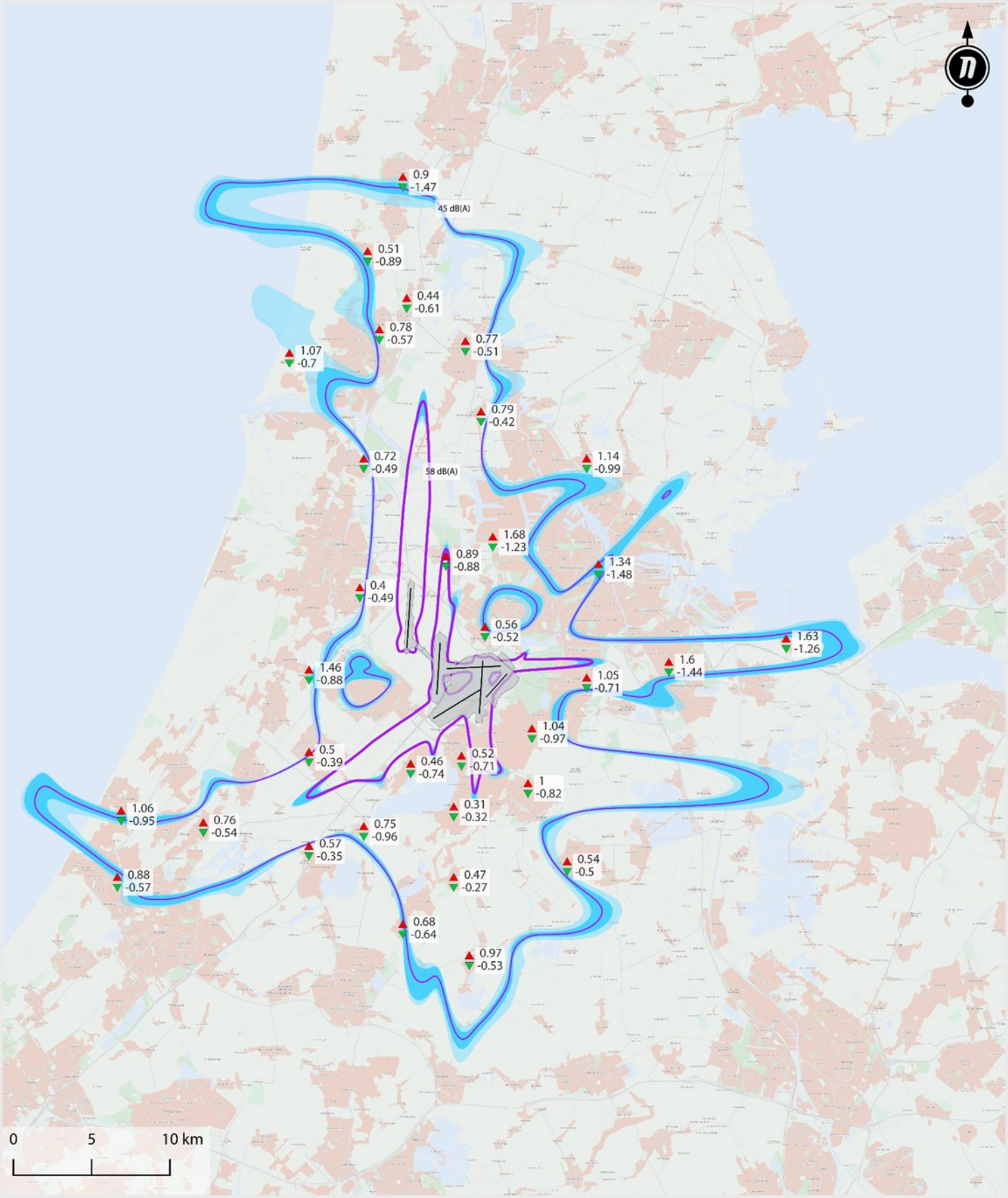


Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.11 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.



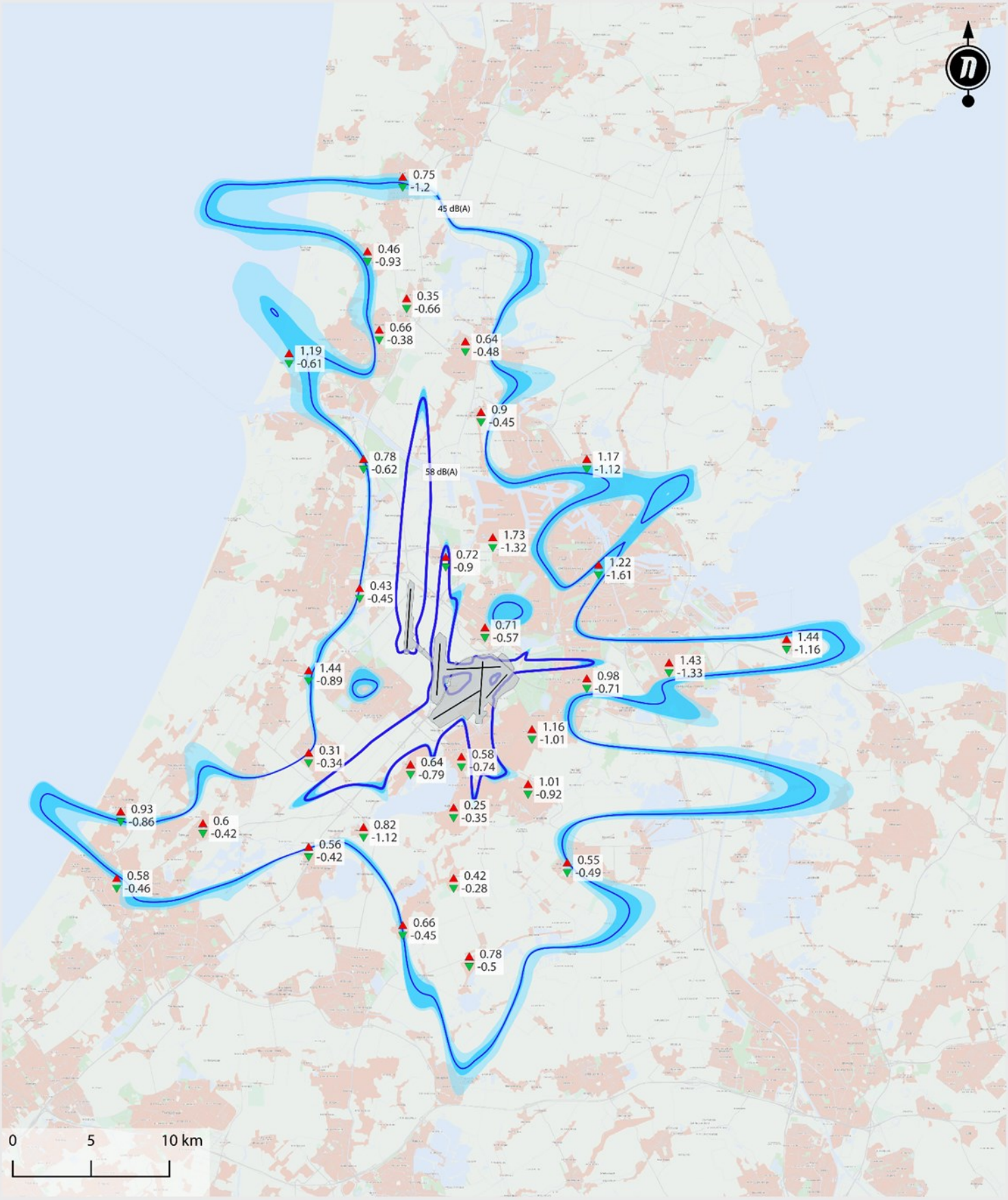
Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.12 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

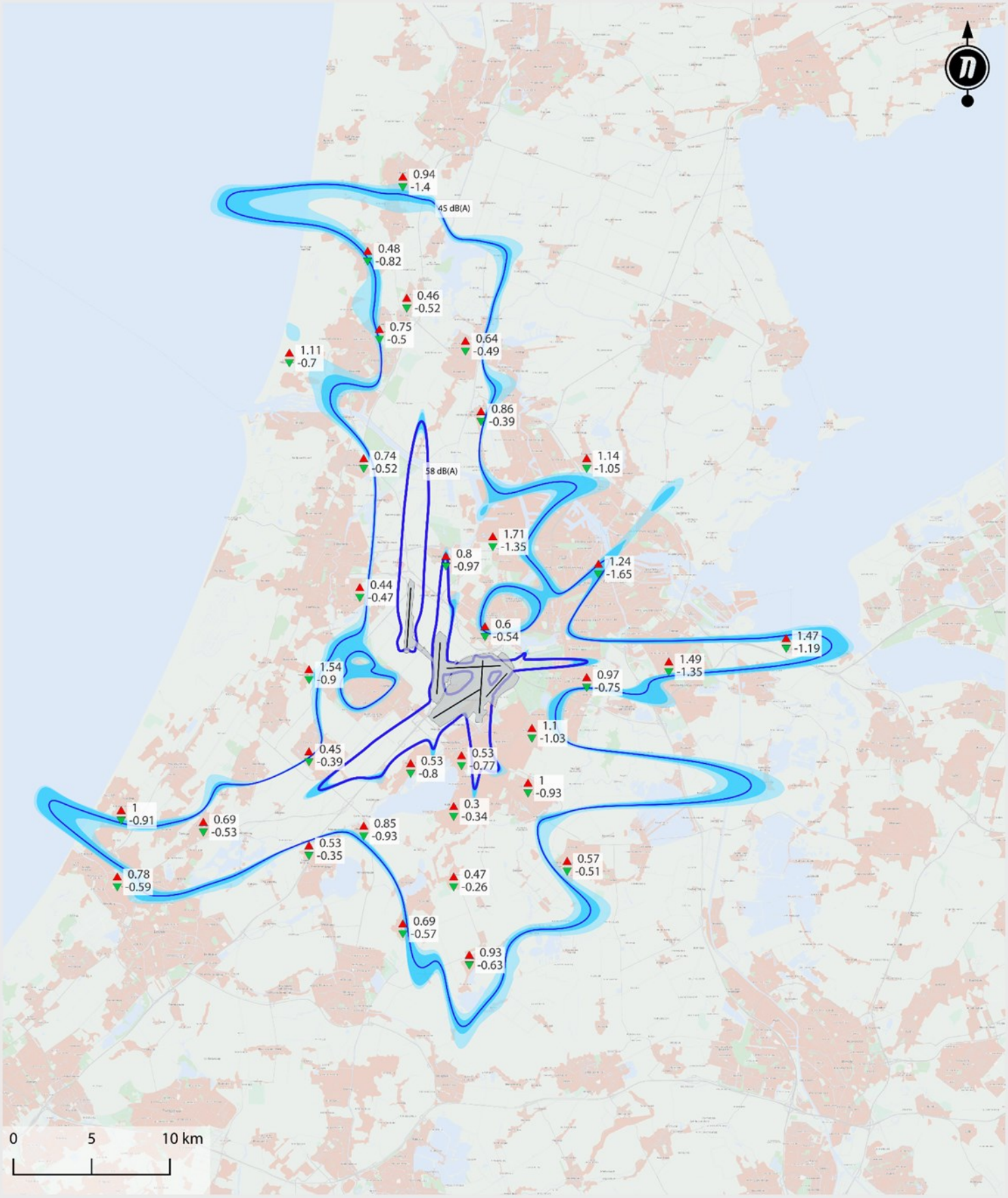


Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.13 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 – etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

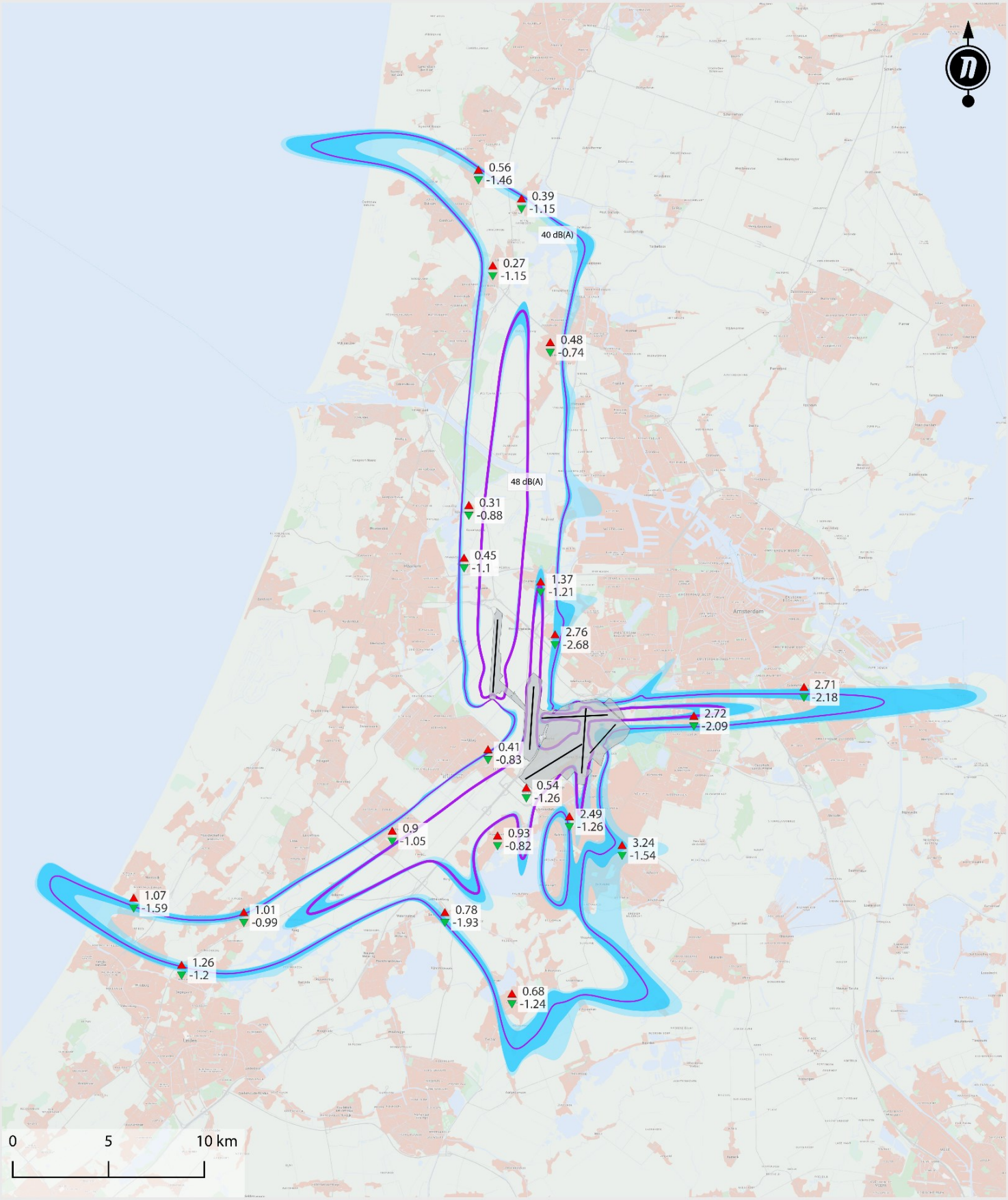


Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.14 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

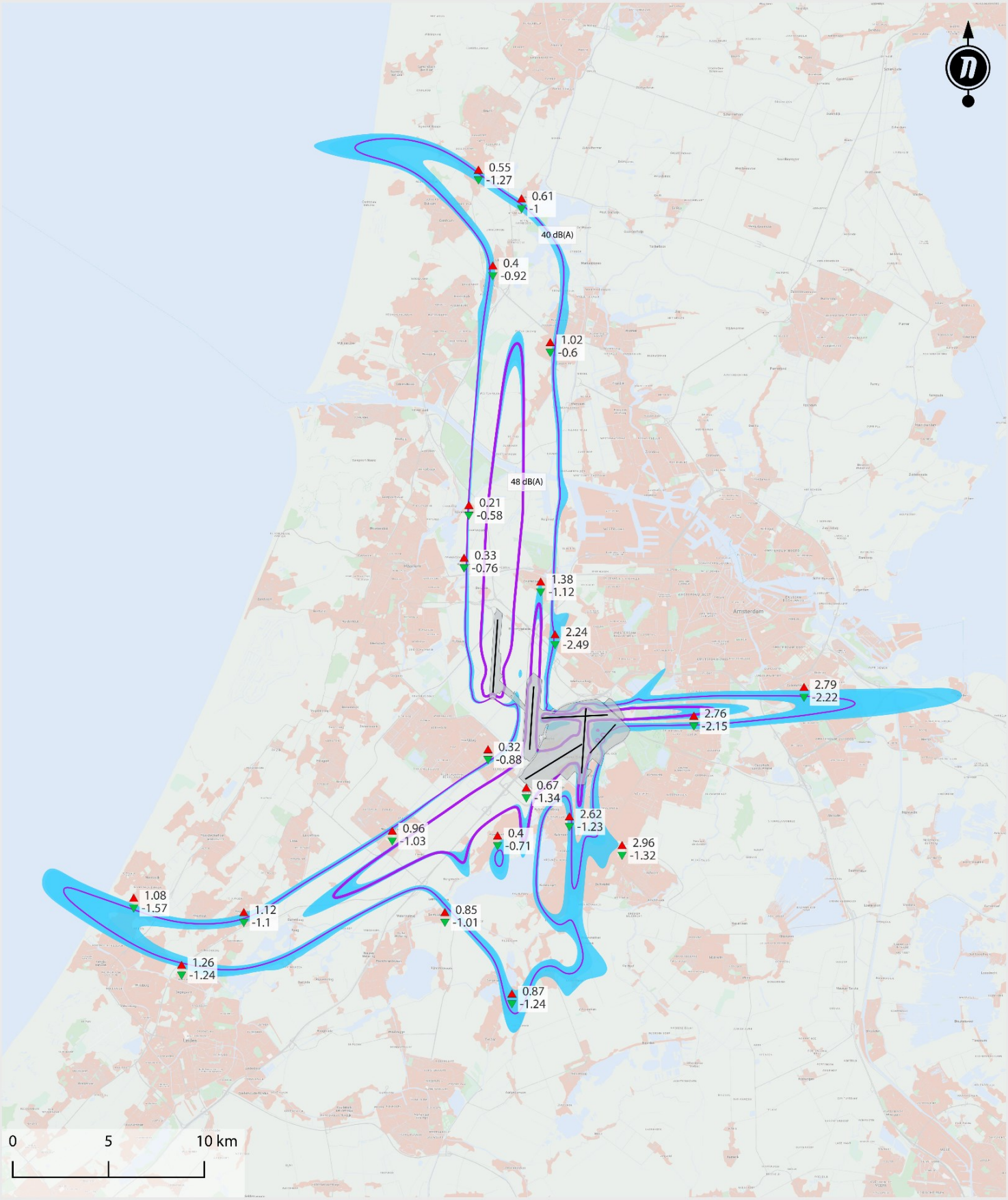


Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.15 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

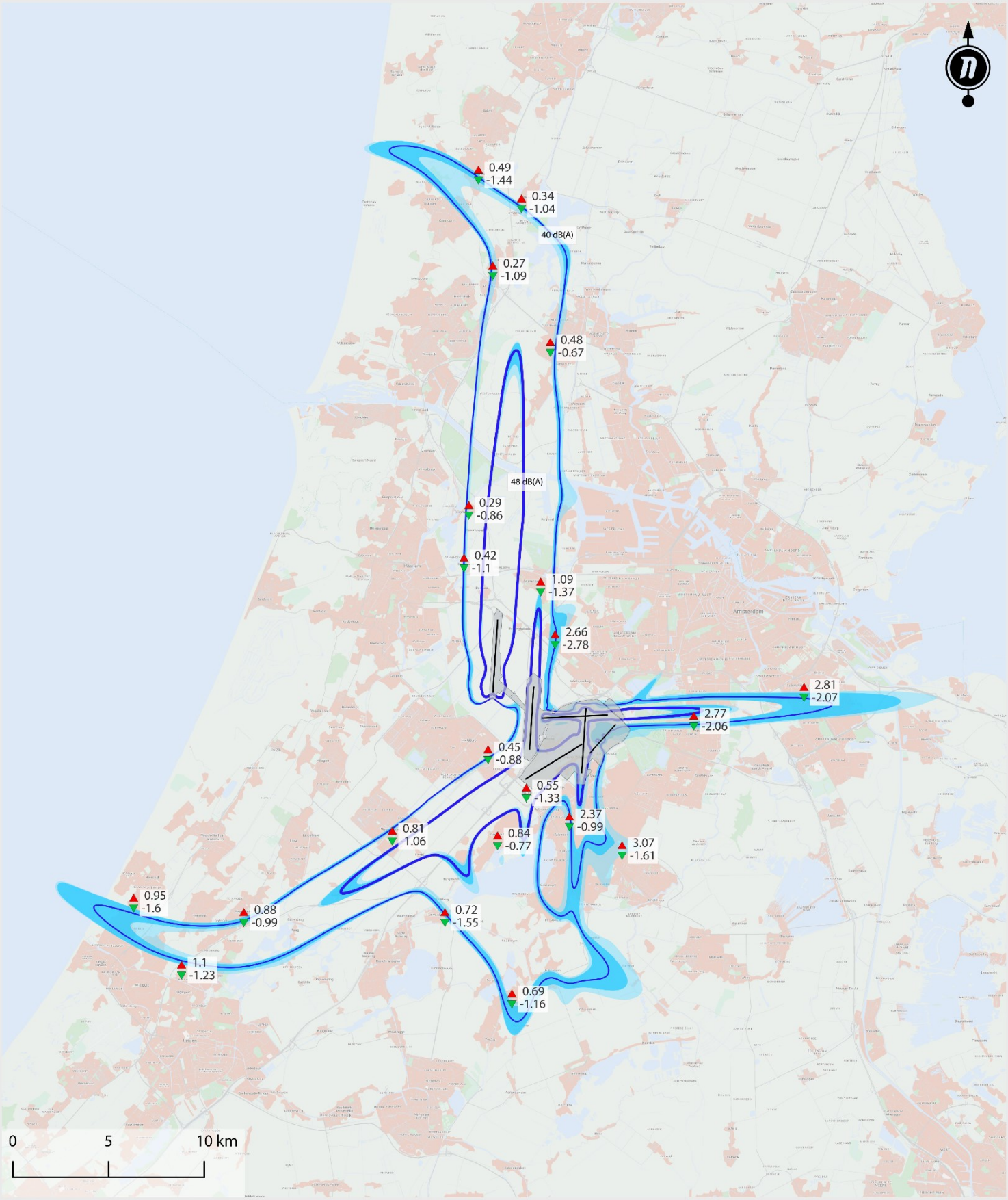


Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.16 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale

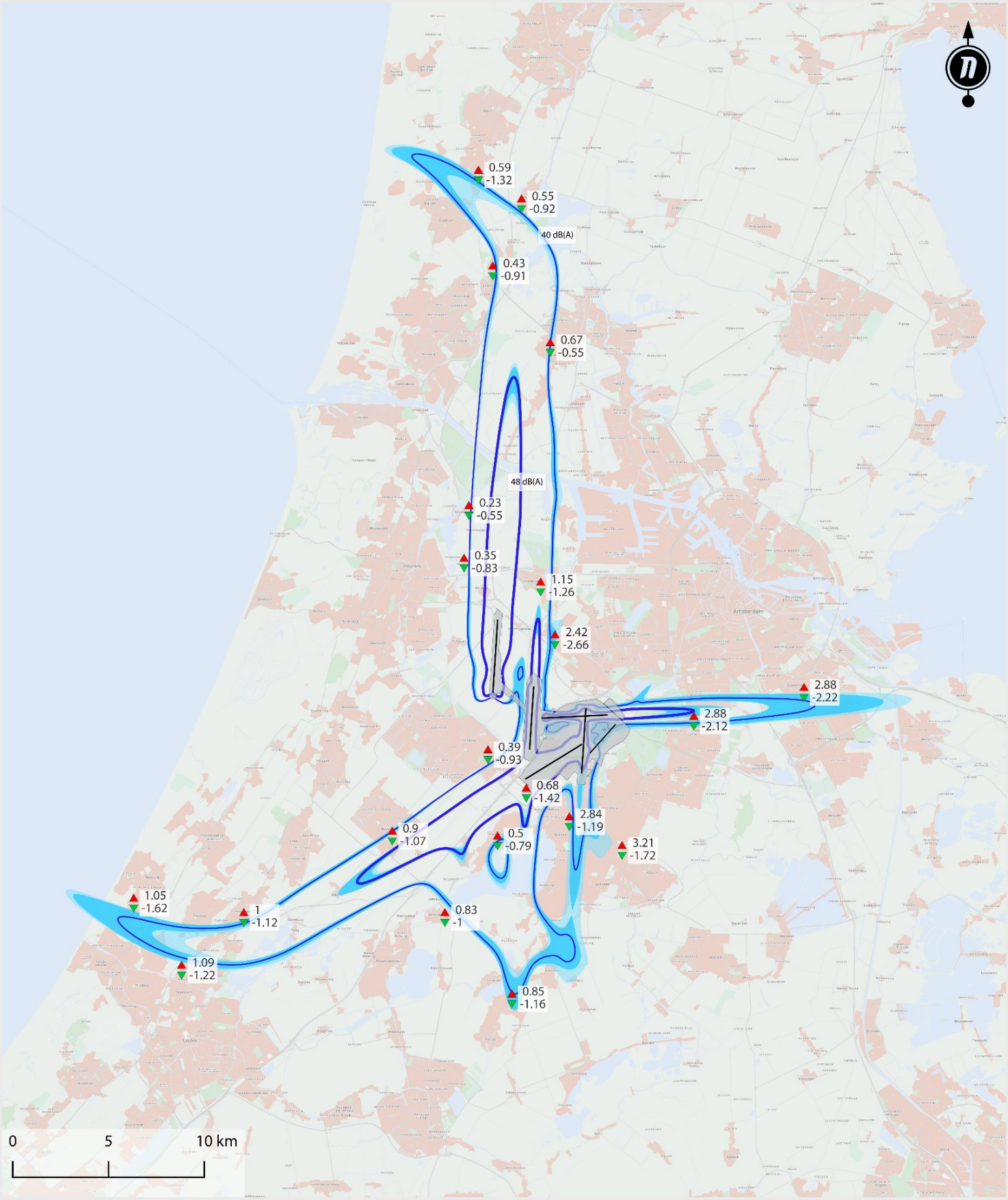


Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

Kaart G.17 **Bandbreedte geluidbelasting in gevoeligheidsanalyse van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 – nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren van de nominale situatie van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2030 en de bandbreedte in geluidbelasting als gevolg van weer- en overige variaties. Voor een aantal locaties is de maximale en minimale geluidbelasting weergegeven ten opzichte van de gemiddelde geluidbelasting voor de nominale situatie.

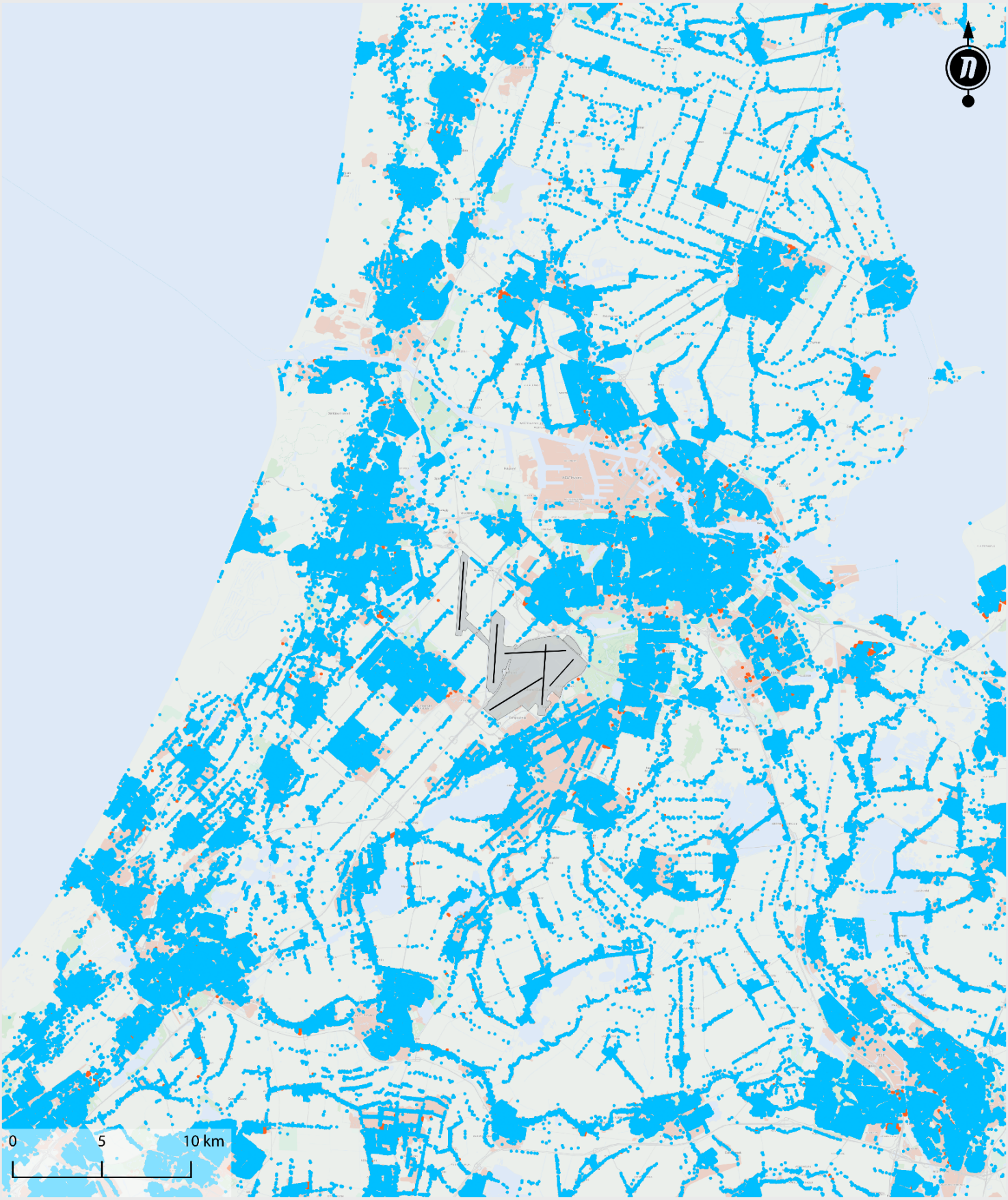


Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight
- Bandbreedte a.g.v. overige variaties
- Bandbreedte a.g.v. weervariatie

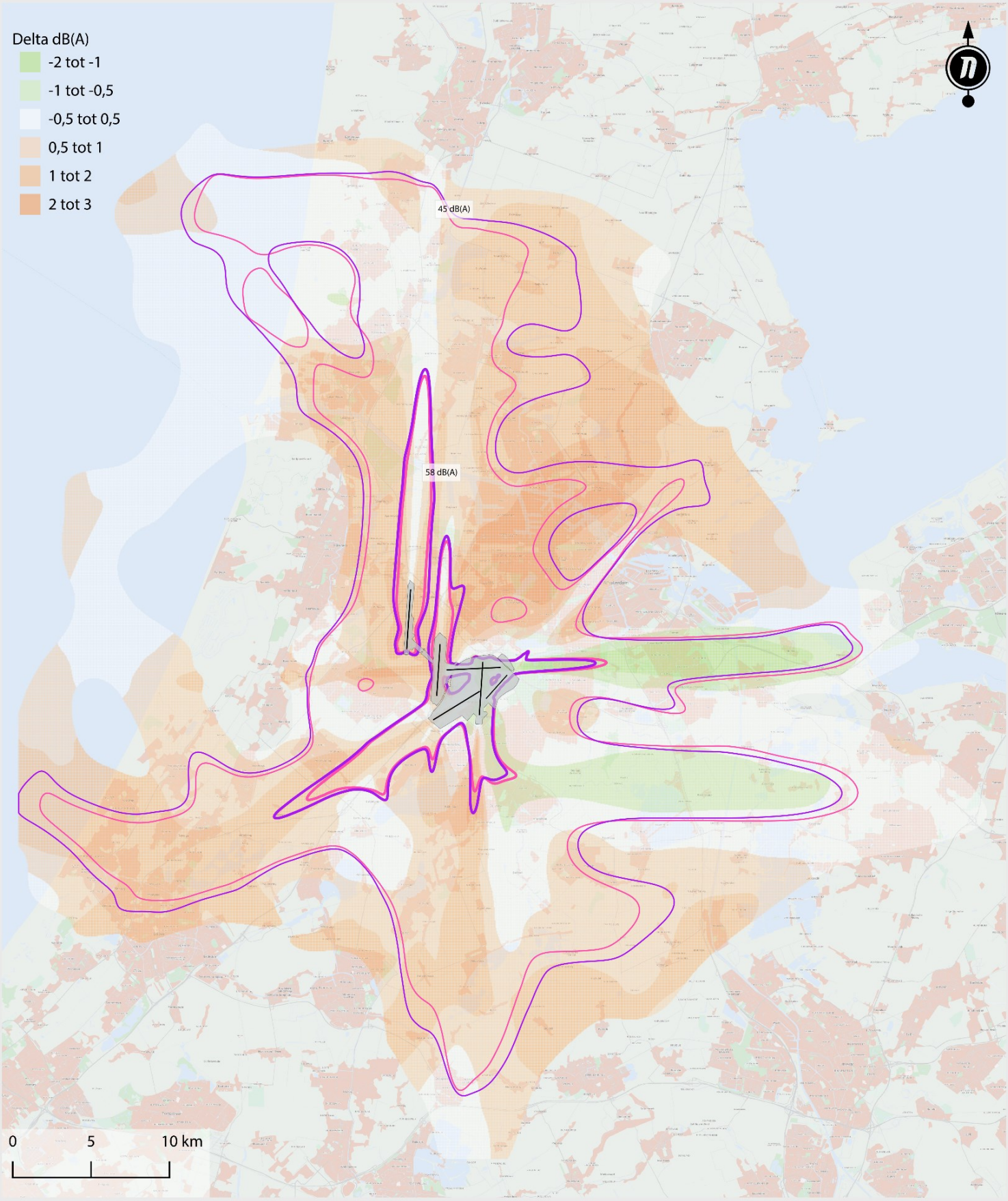
Kaart G.18 **Woningsituatie 2024 (inclusief nieuwbouwplannen)**

Overzicht van de ligging van adreslocaties in het studiegebied rondom Schiphol.



Kaart G.19 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.



Bovengrens voorgenomen activiteit - Zomer (2024)

45 dB(A) Lden

58 dB(A) Lden

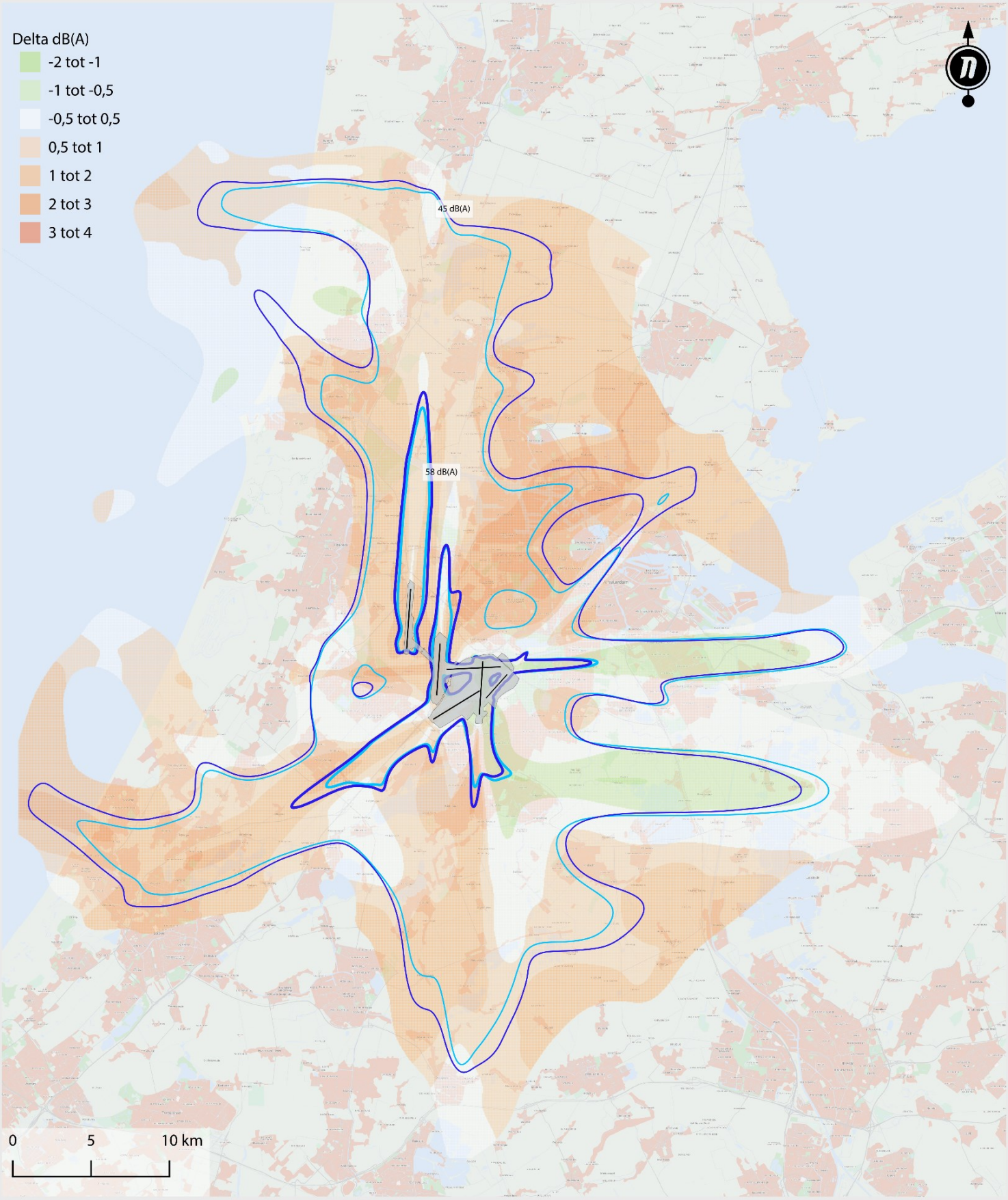
Bovengrens voorgenomen activiteit - Winter (2024)

45 dB(A) Lden

58 dB(A) Lden

Kaart G.20 **Geluidbelasting van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.



Ondergrens voorgenomen activiteit - Zomer (2024)

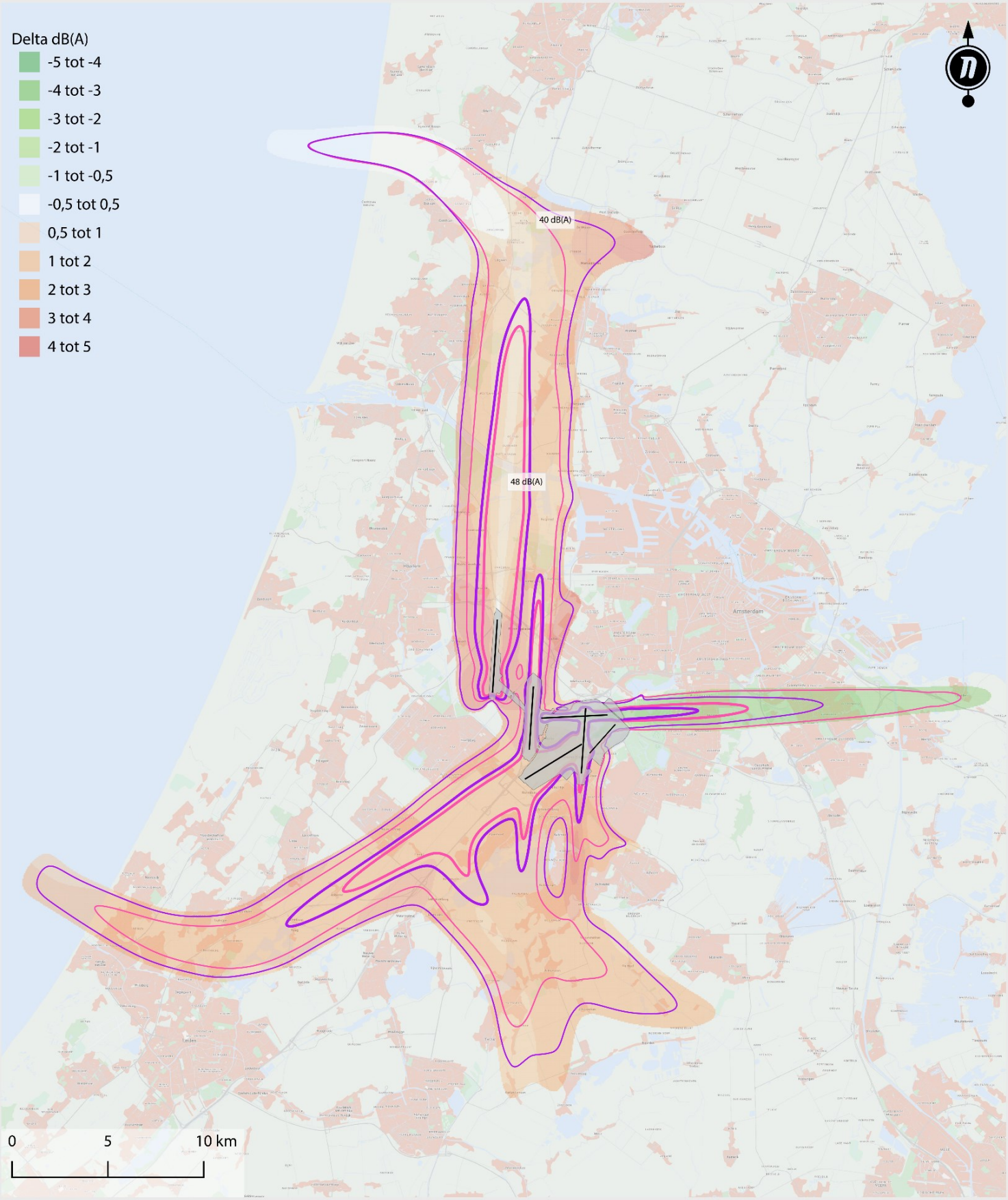
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Ondergrens voorgenomen activiteit - Winter (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.21 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit - Zomer (2024)

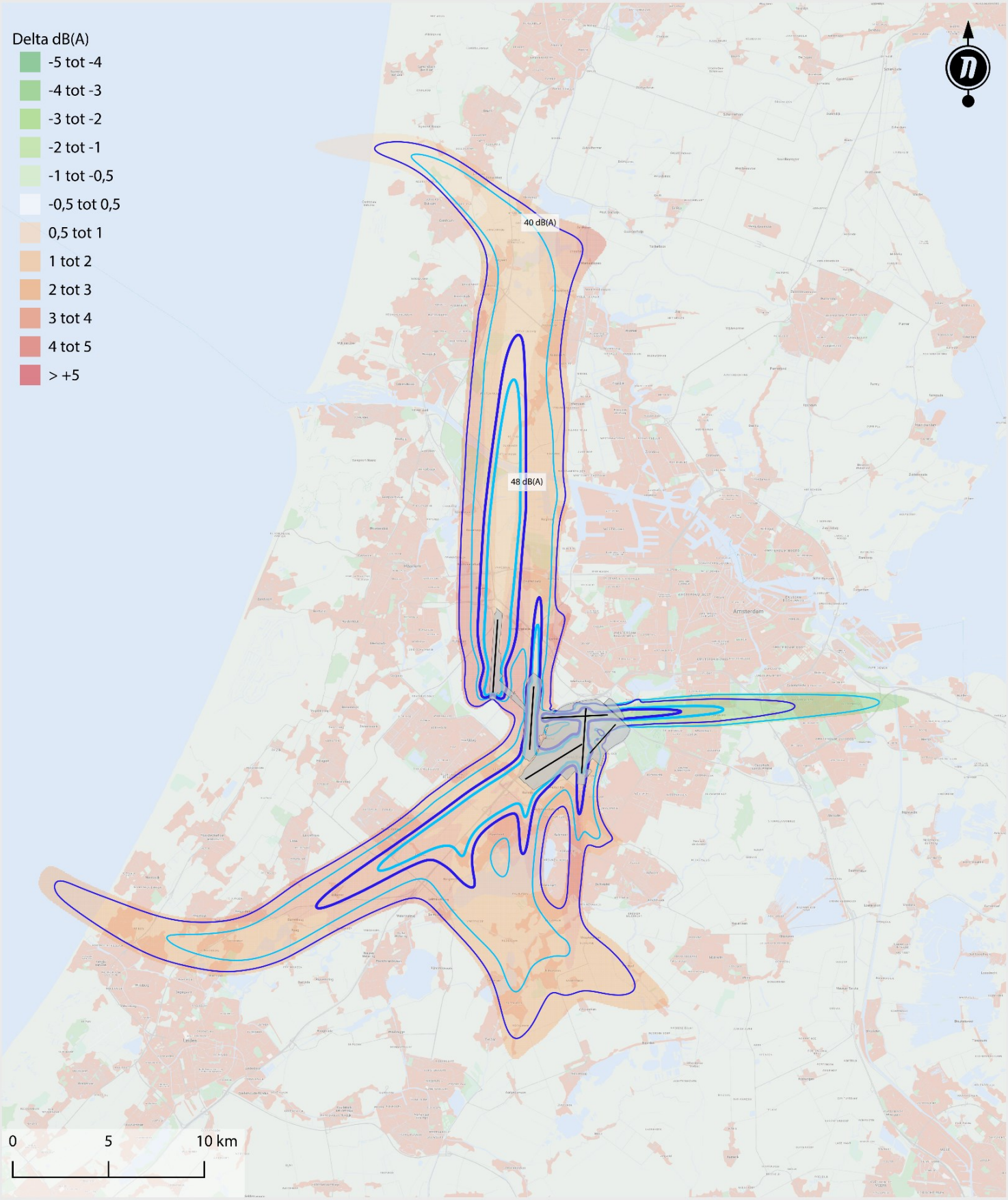
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Bovengrens voorgenomen activiteit - Winter (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.22 **Geluidbelasting van de ondergrens van de voorgenomen activiteit in het zomerseizoen vergeleken met het winterseizoen - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in de zomer en winter voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de winter.



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Ondergrens voorgenomen activiteit - Zomer (2024)

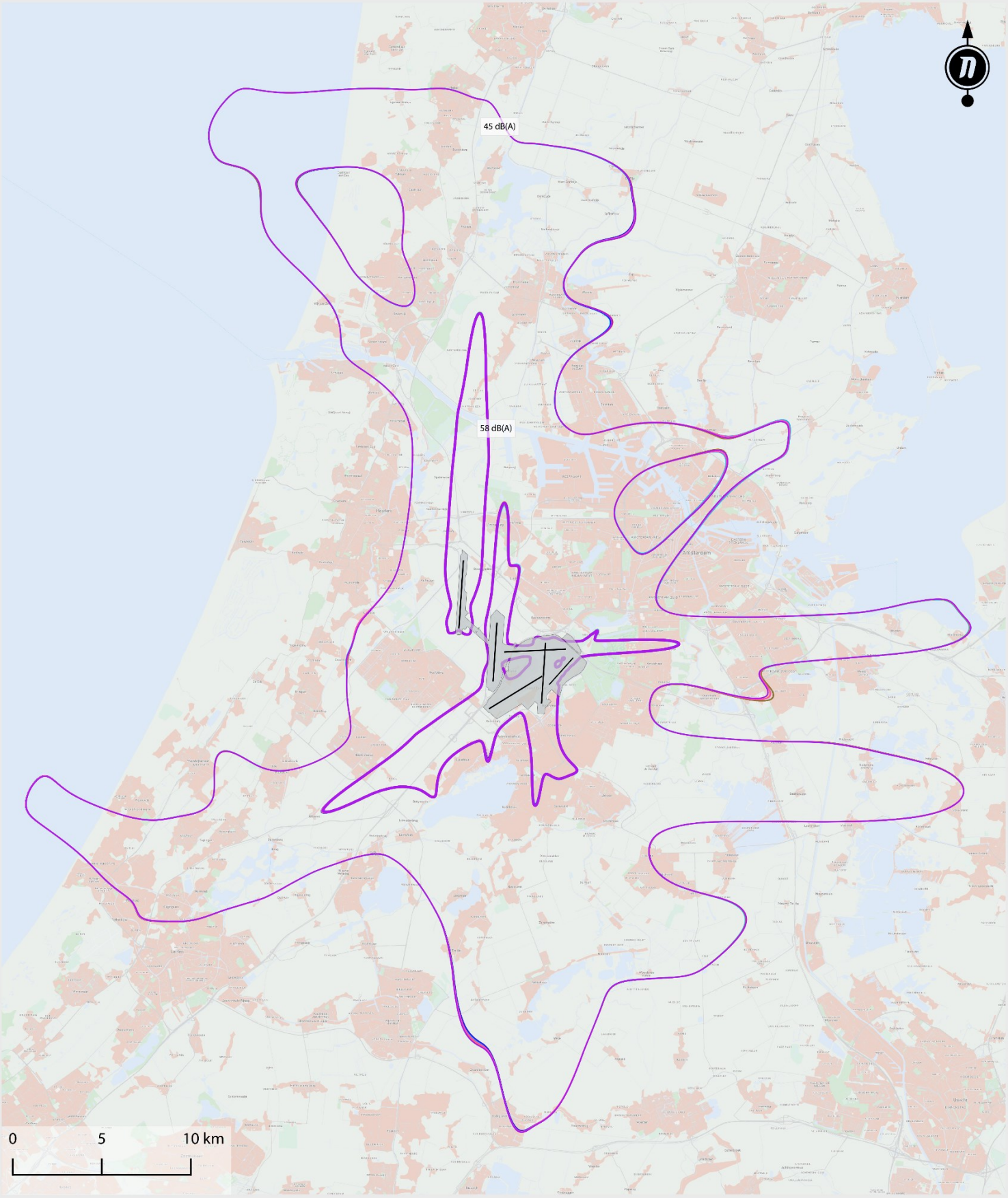
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Ondergrens voorgenomen activiteit - Winter (2024)

- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.23 **Effect van planning regulier onderhoud op de ligging van geluidscontouren - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in planning van regulier onderhoud



Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Regulier baanonderhoud variant 1 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Regulier baanonderhoud variant 2 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

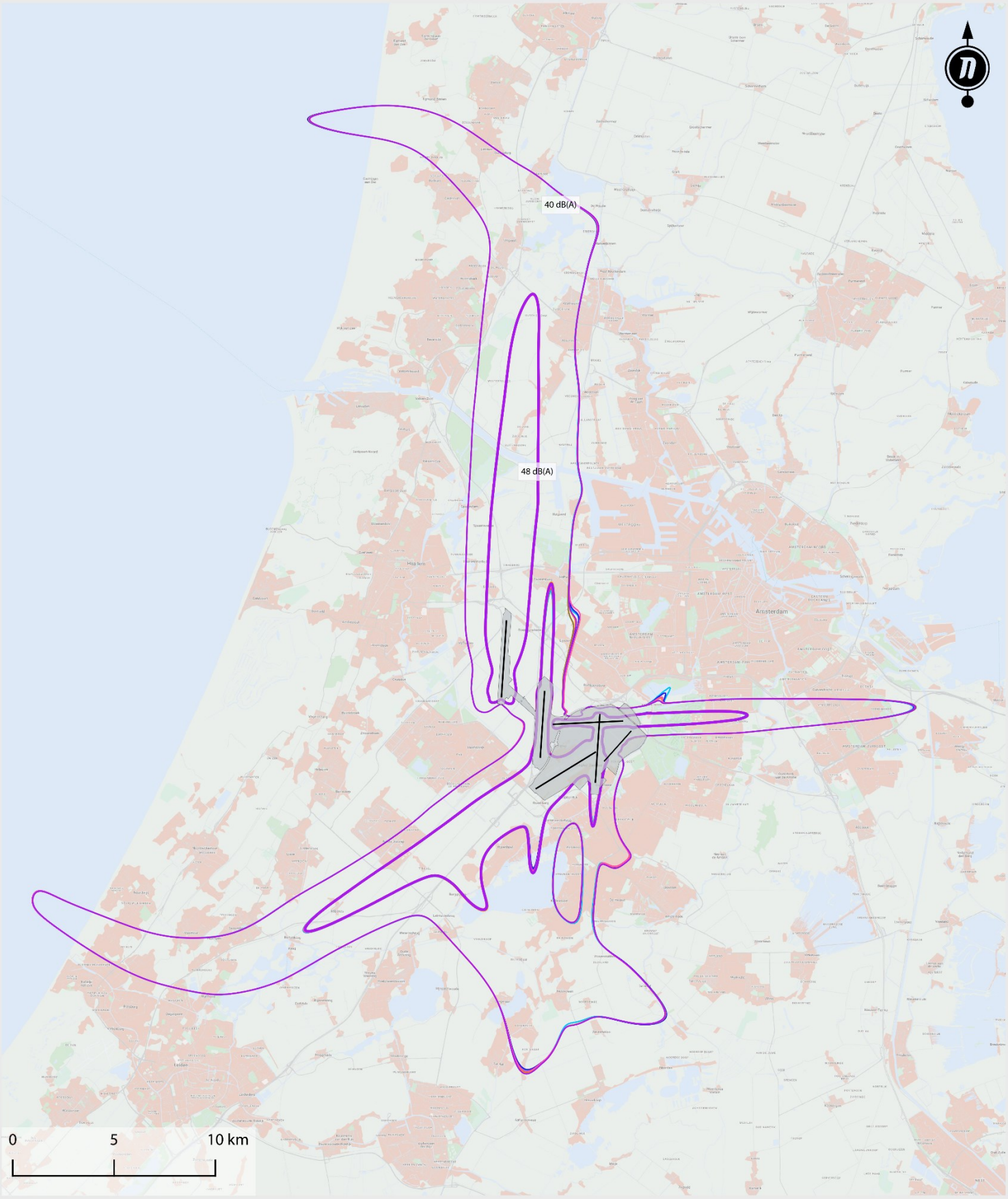
Regulier baanonderhoud variant 3 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Regulier baanonderhoud variant 4 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Regulier baanonderhoud variant 5 (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.24 **Effect van planning regulier onderhoud op de ligging van geluidscontouren - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in planning van regulier onderhoud



Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 1 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 2 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

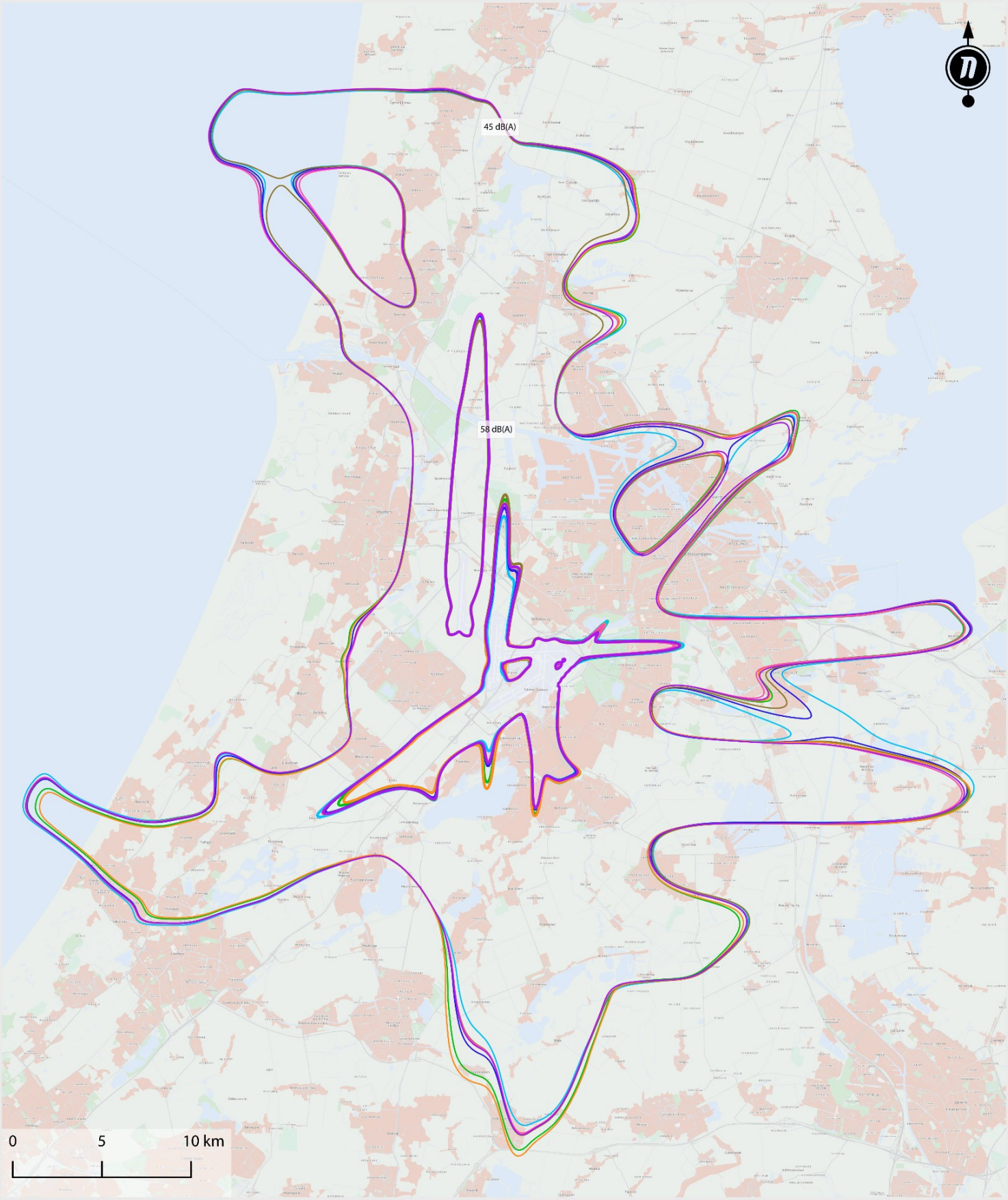
Regulier baanonderhoud variant 3 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 4 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Regulier baanonderhoud variant 5 (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.25 **Effect van groot onderhoud op de ligging van geluidscontouren - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in groot onderhoud



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2016
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2017
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2018
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

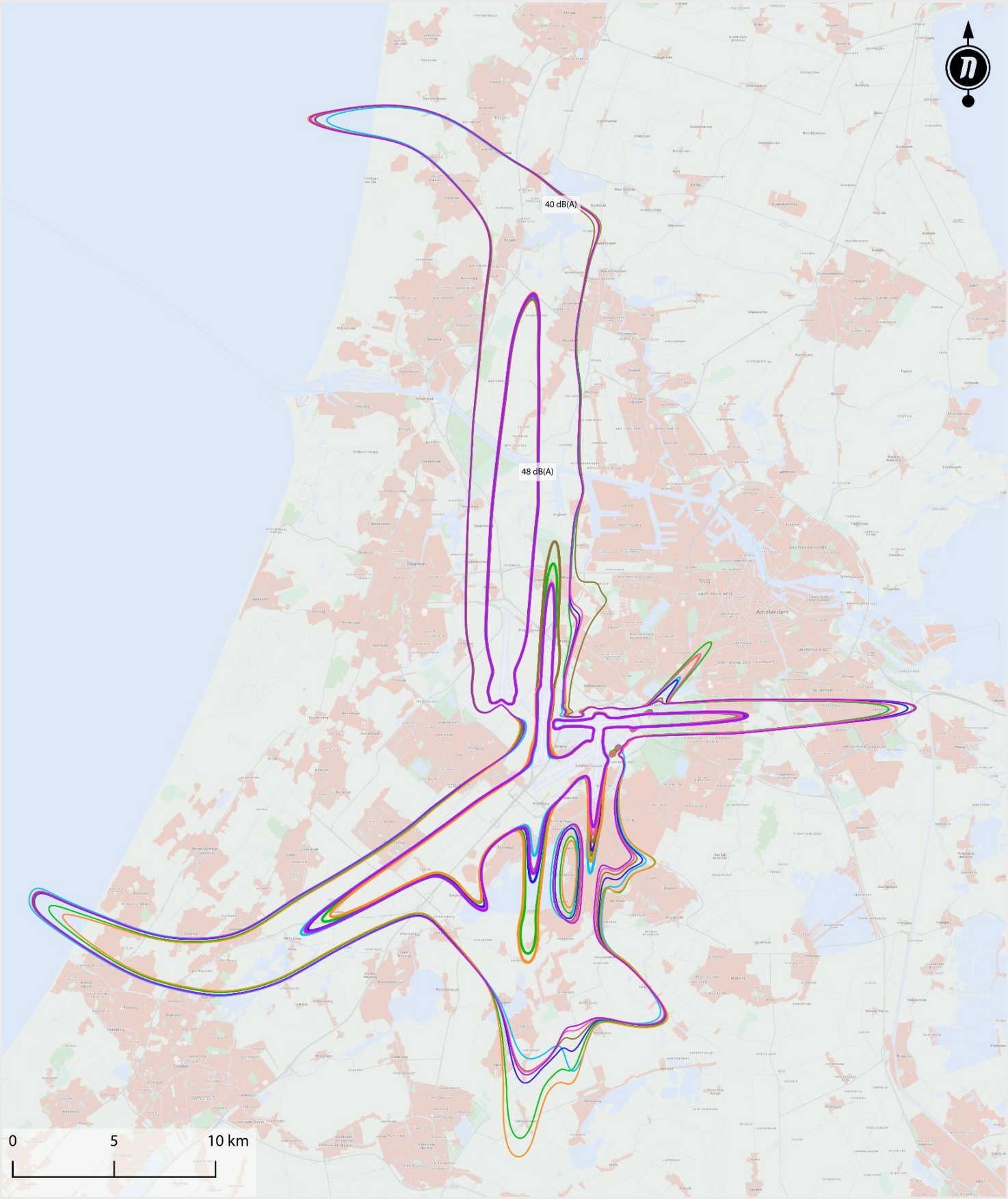
GOH variant GJ2019
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2023
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

GOH variant GJ2024
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.26 **Effect van groot onderhoud op de ligging van geluidscontouren - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 bij variaties in groot onderhoud



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2016
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2017
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2018
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

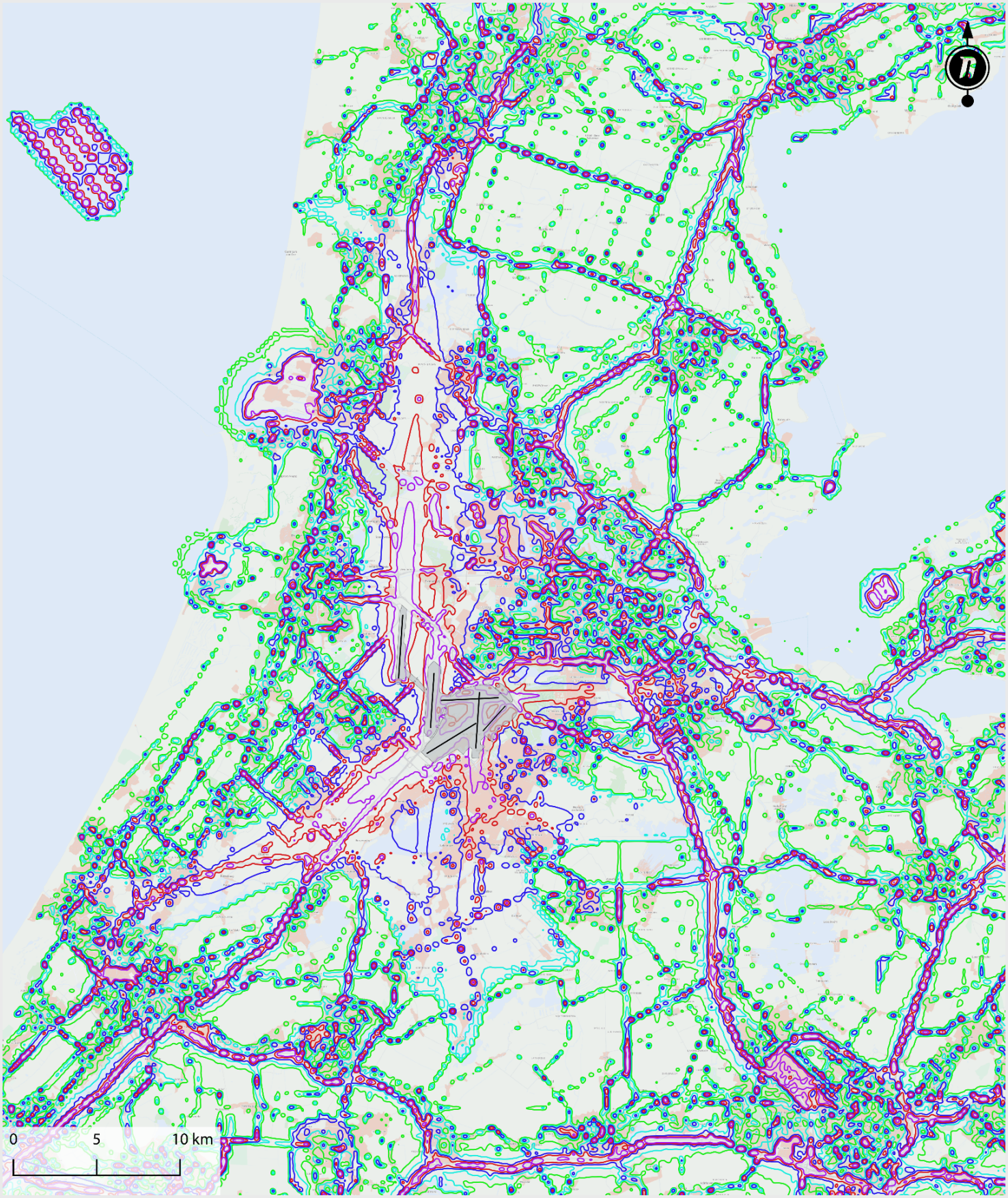
GOH variant GJ2019
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2023
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

GOH variant GJ2024
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.27 **Gecumuleerd geluid – geldende methode**

Ligging van de geluidscontouren van het gecumuleerd geluid, berekend met de geldende methode.



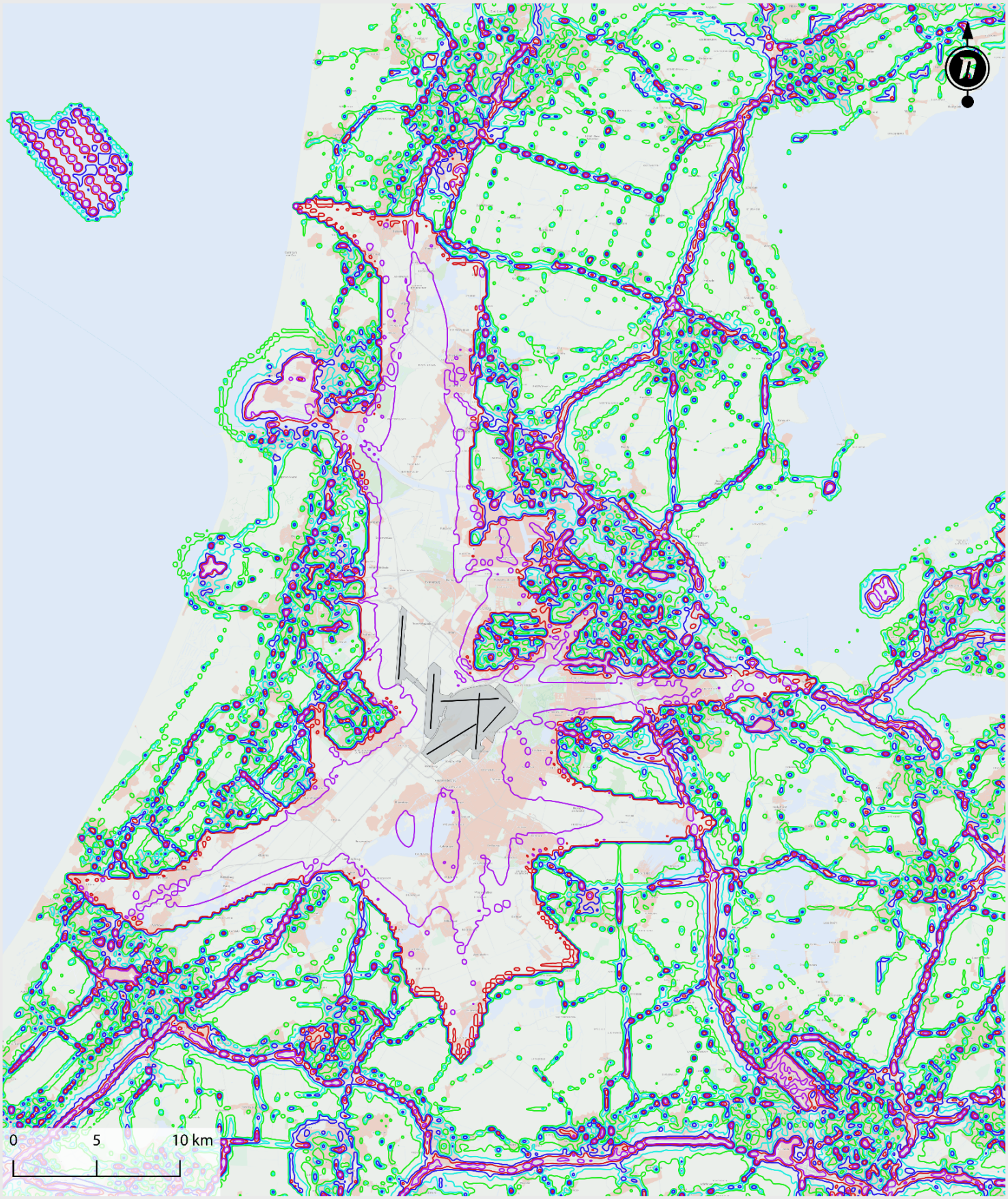
Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
Cumulatie o.b.v. oude methode

- 50 dB(A) Lcum
- 55 dB(A) Lcum
- 60 dB(A) Lcum
- 65 dB(A) Lcum
- 70 dB(A) Lcum

Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Kaart G.28 **Gecumuleerd geluid – gewijzigde methode**

Ligging van de geluidscontouren van het gecumuleerd geluid, berekend met de gewijzigde methode.



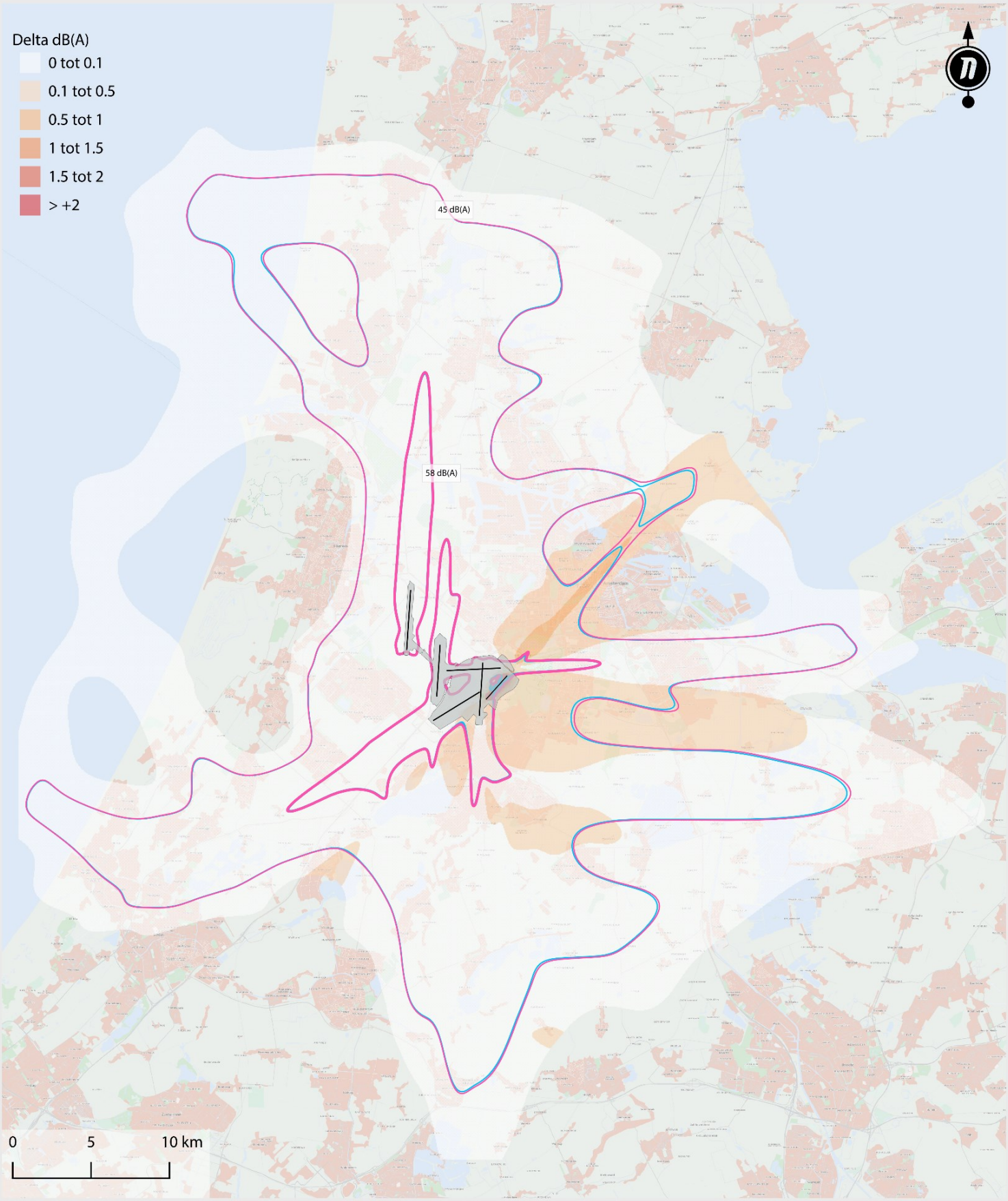
Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
Cumulatie o.b.v. nieuwe methode

- 50 dB(A) Lcum
- 55 dB(A) Lcum
- 60 dB(A) Lcum
- 65 dB(A) Lcum
- 70 dB(A) Lcum

Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Kaart G.29 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van overig GA-verkeer) - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van overig GA-verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van overig



Bovengrens voorgenomen activiteit excl. GA en MV (2024)

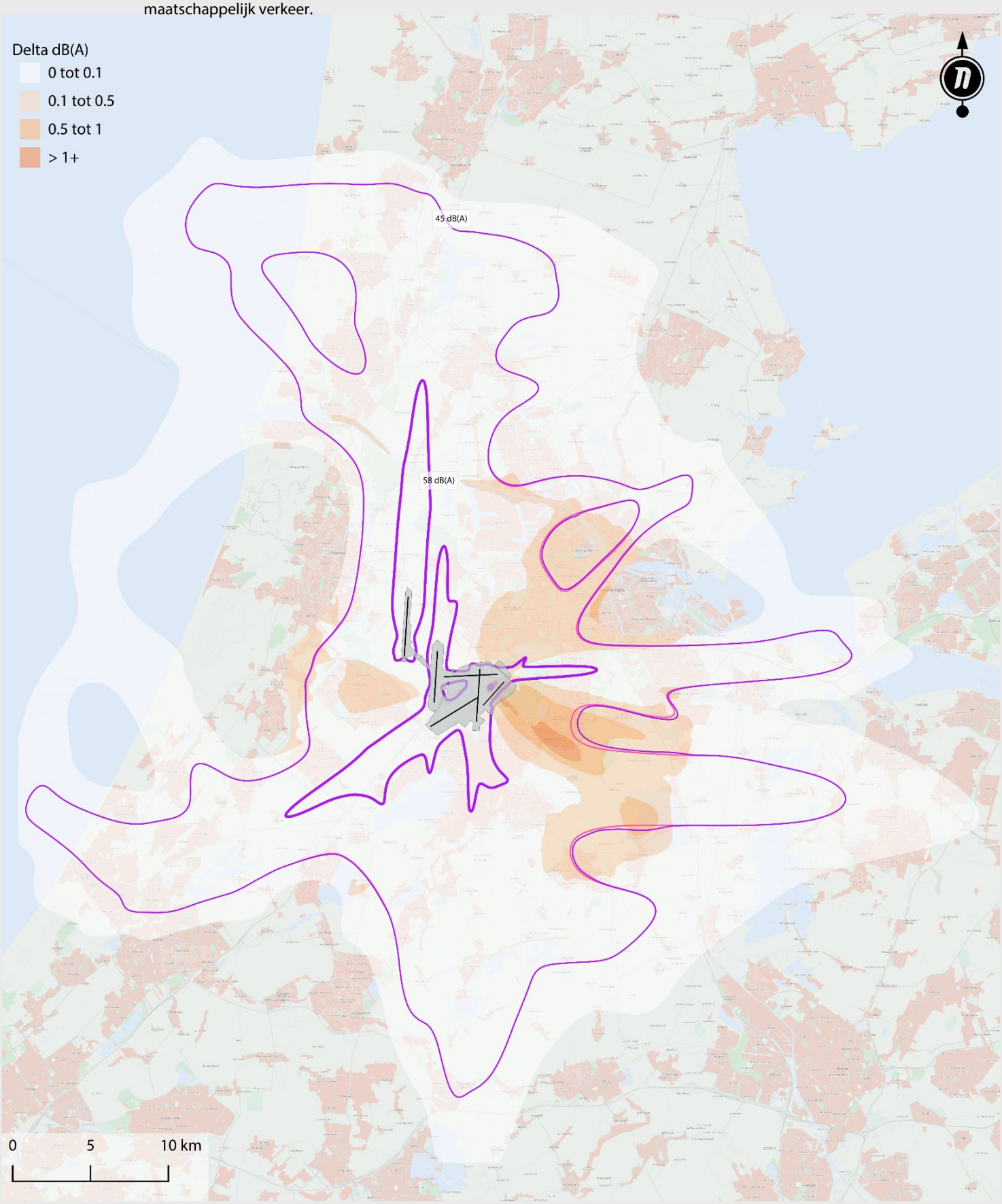
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA, excl. MV (2024)

- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.30 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van maatschappelijk verkeer) - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer.



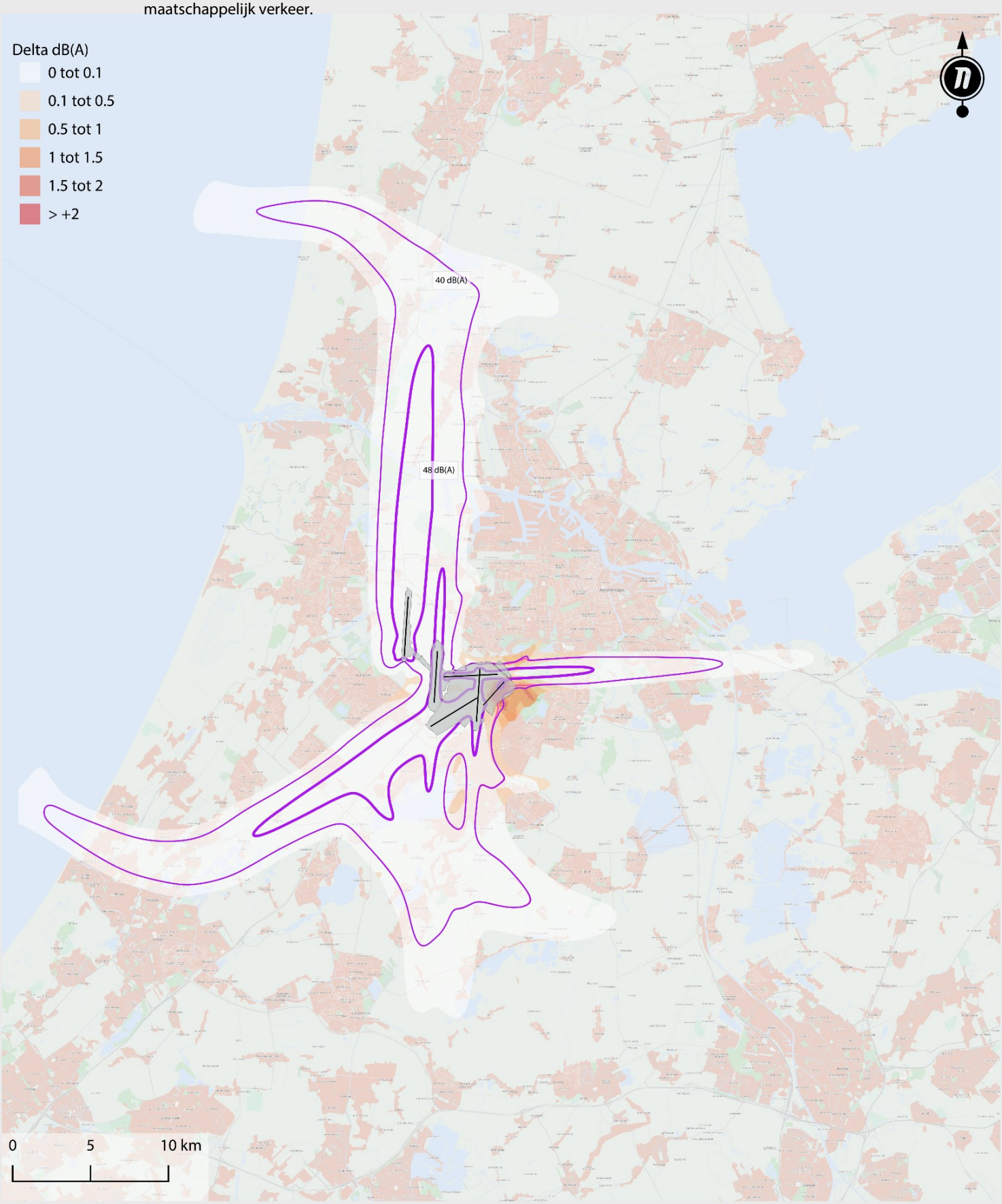
Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA en MV (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA, excl. MV (2024)
- 45 dB(A) Lden
- 58 dB(A) Lden

Kaart G.31 **Geluidbelasting van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024 (met en zonder bijdrage van maatschappelijk verkeer) - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren met en zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in 2024. Het verschil in geluidbelasting is ten opzichte van de situatie zonder de bijdrage van maatschappelijk verkeer.



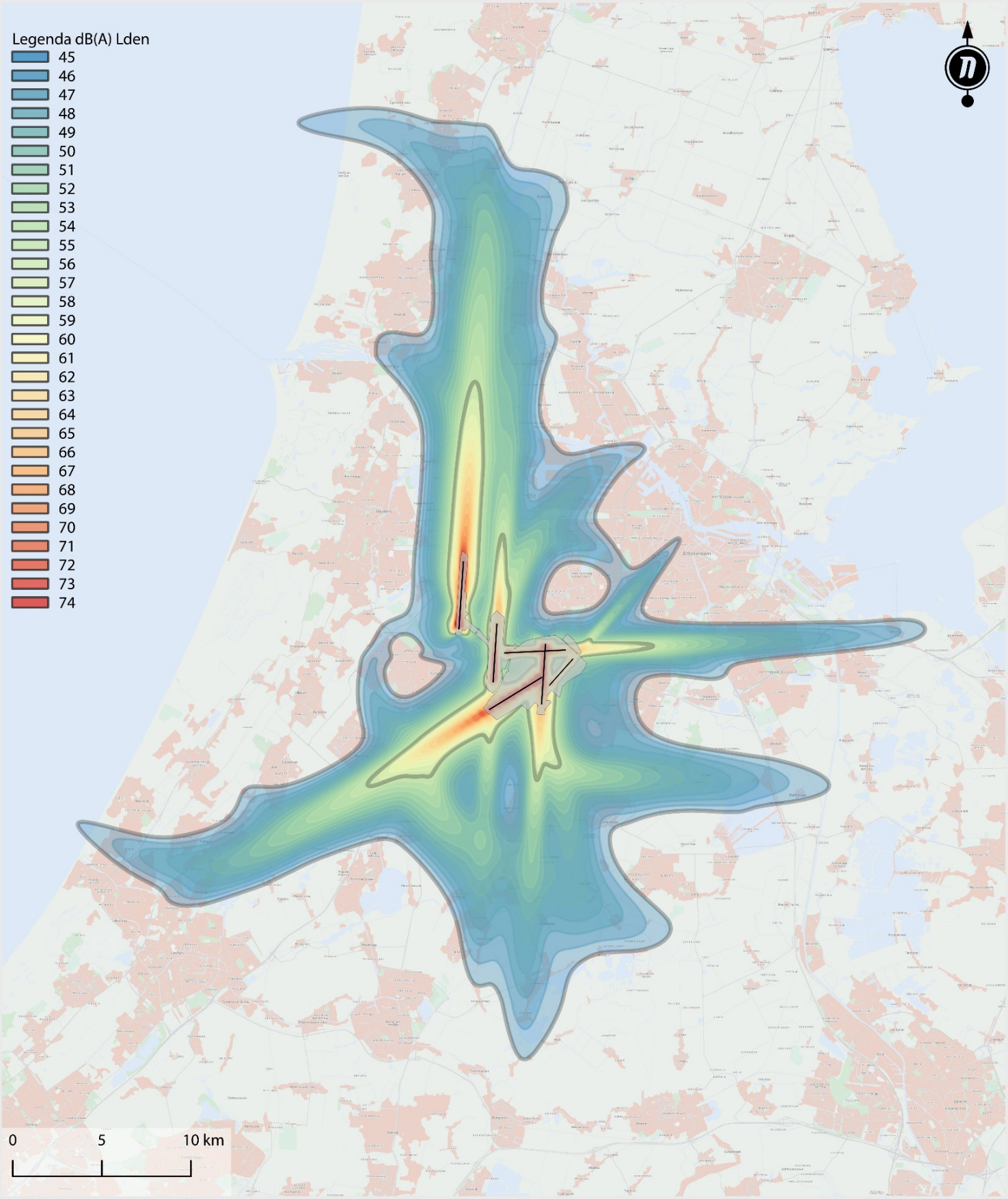
Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA en MV (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Bovengrens voorgenomen activiteit incl. GA, excl. MV (2024)
- 40 dB(A) Lnight
- 48 dB(A) Lnight

Kaart G.32 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB in 2024 - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



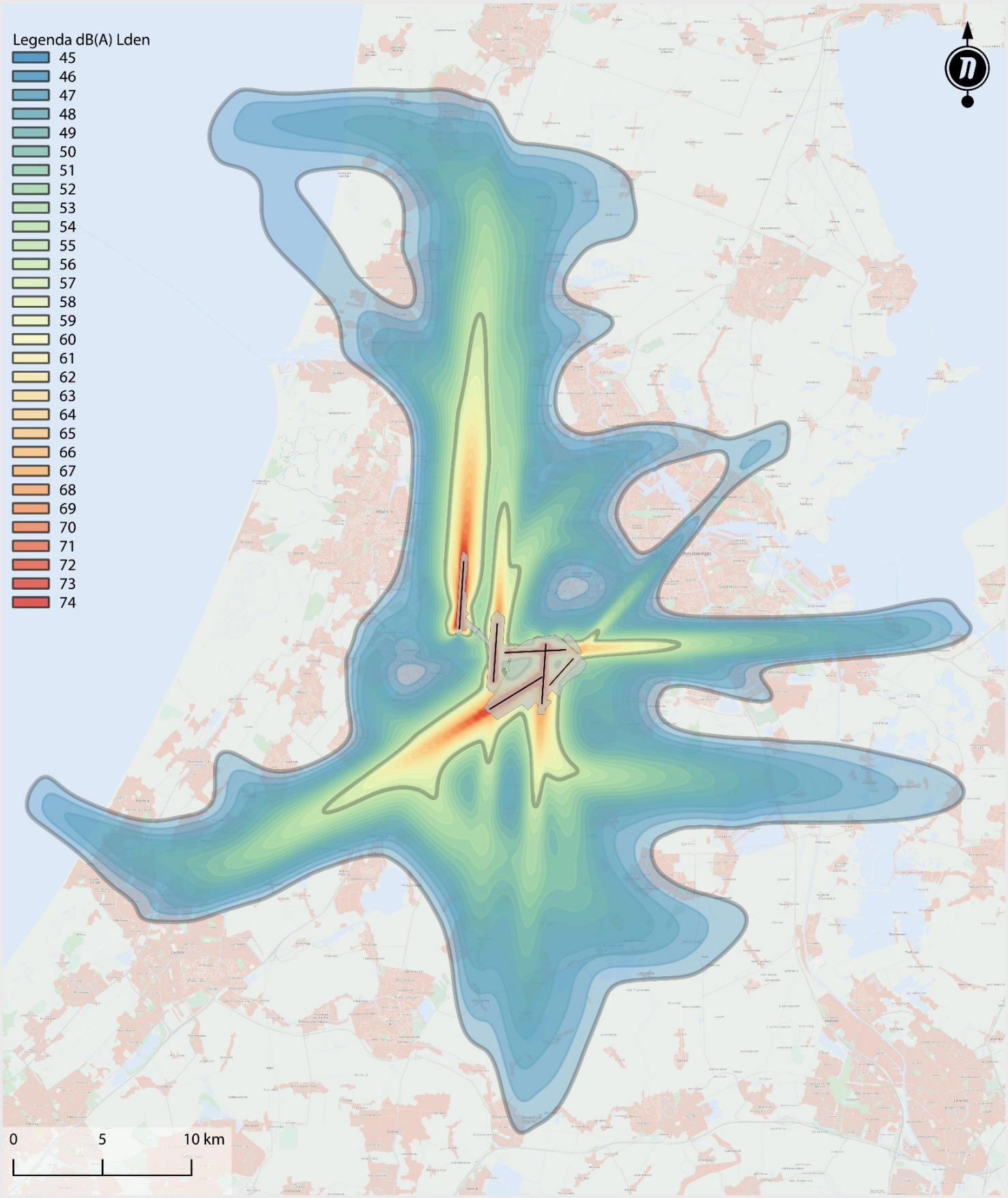
Referentiesituatie vigerend LVB (2024)

45 dB(A) Lden

58 dB(A) Lden

Kaart G.33 **Geluidscontouren van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



Kaartgegevens © 2025 Google Maps

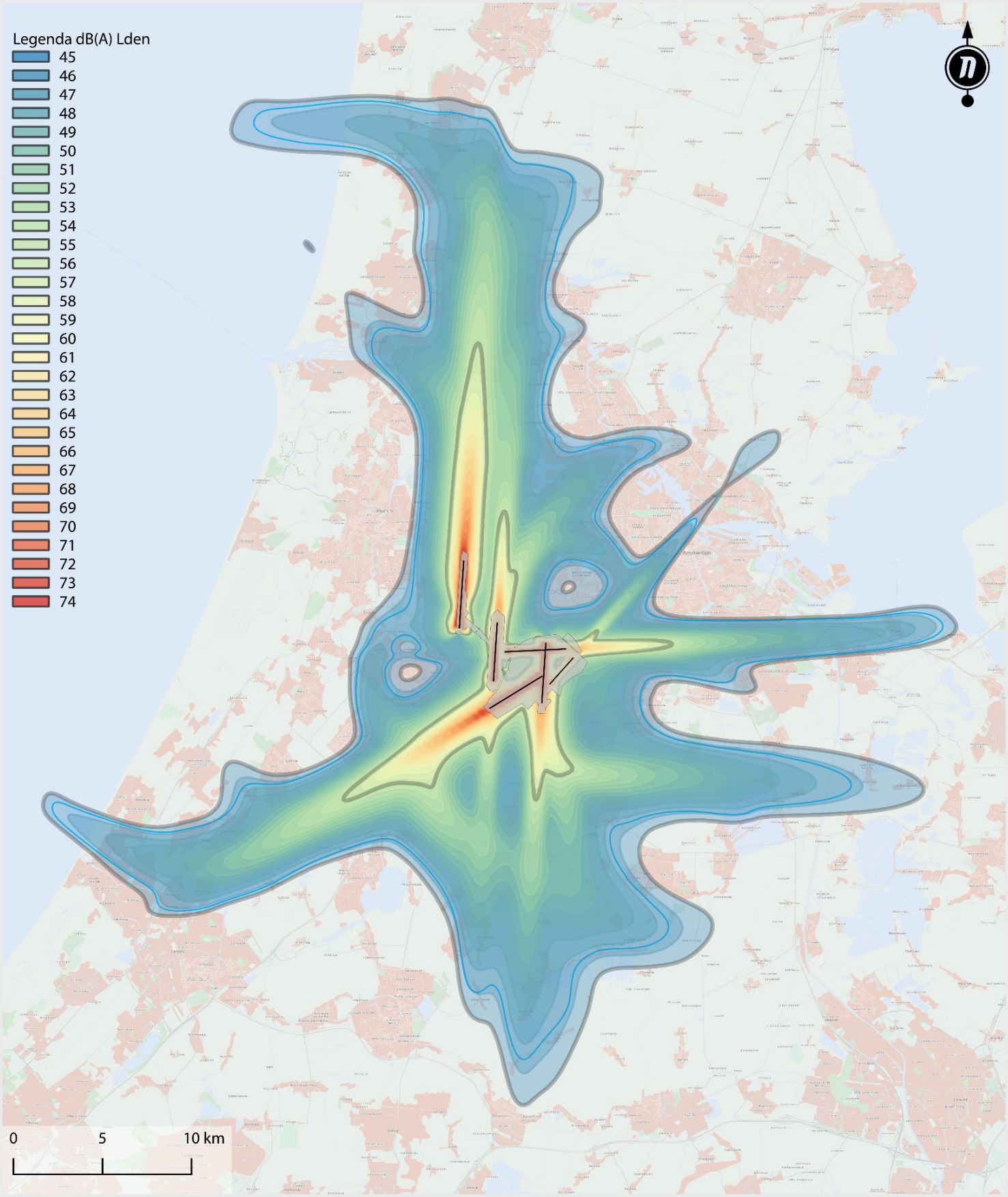
Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)

45 dB(A) Lden

58 dB(A) Lden

Kaart G.34 **Geluidscontouren van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



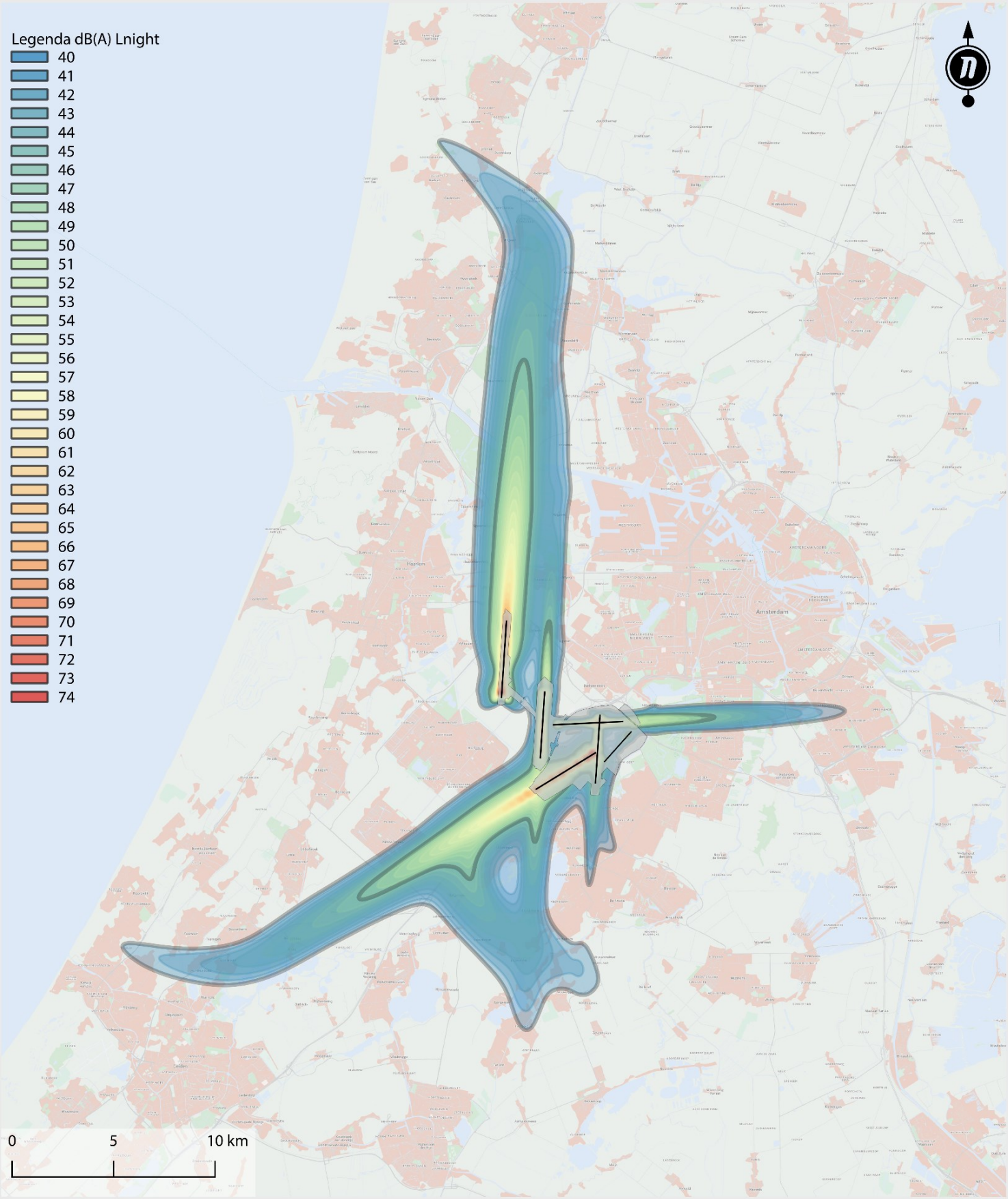
Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)

45 dB(A) Lden

58 dB(A) Lden

Kaart G.35 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB in 2024 - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



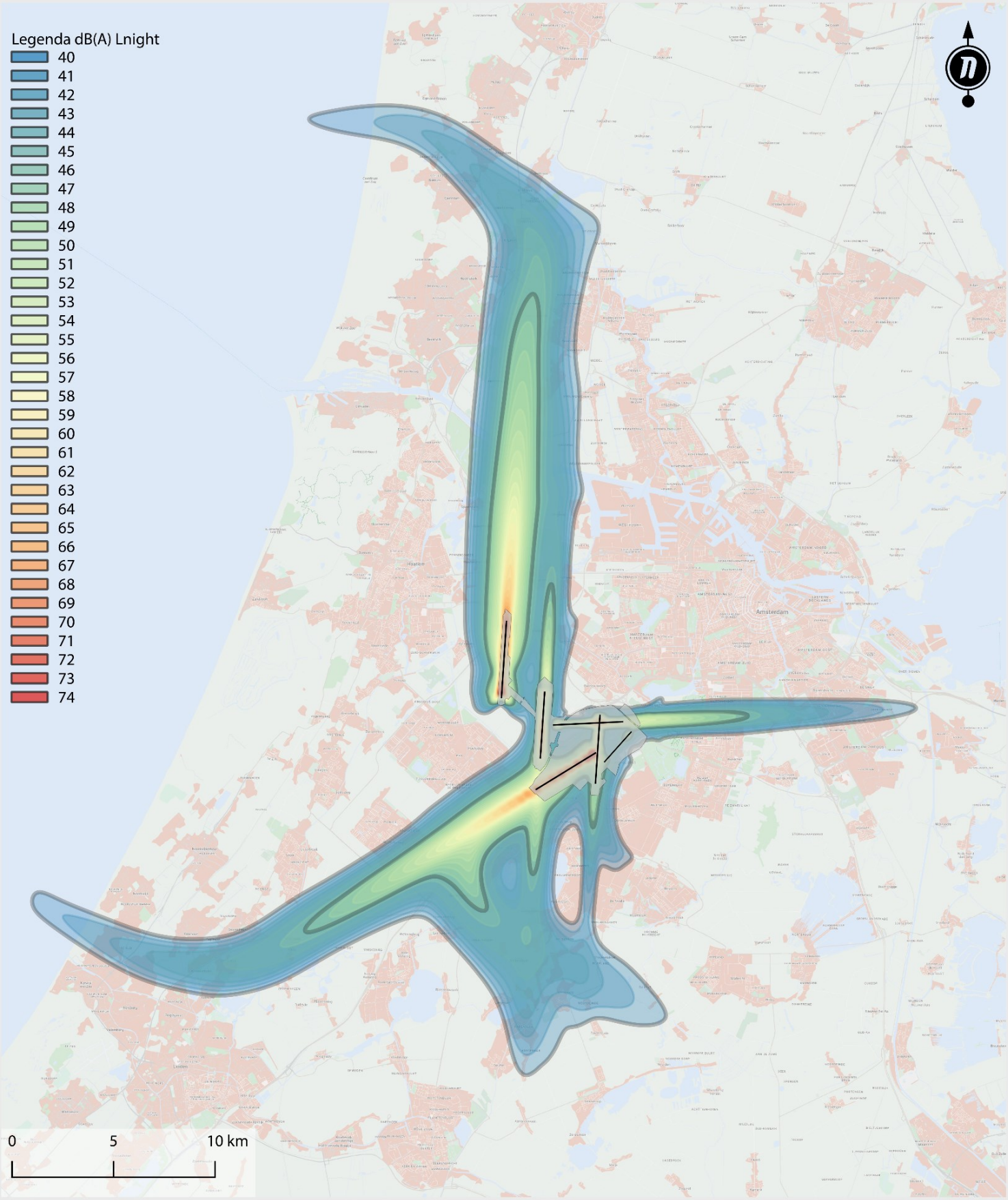
Referentiesituatie vigerend LVB (2024)

40 dB(A) Lnight

48 dB(A) Lnight

Kaart G.36 **Geluidscontouren van bovengrens voorgenomen activiteit in 2024 - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



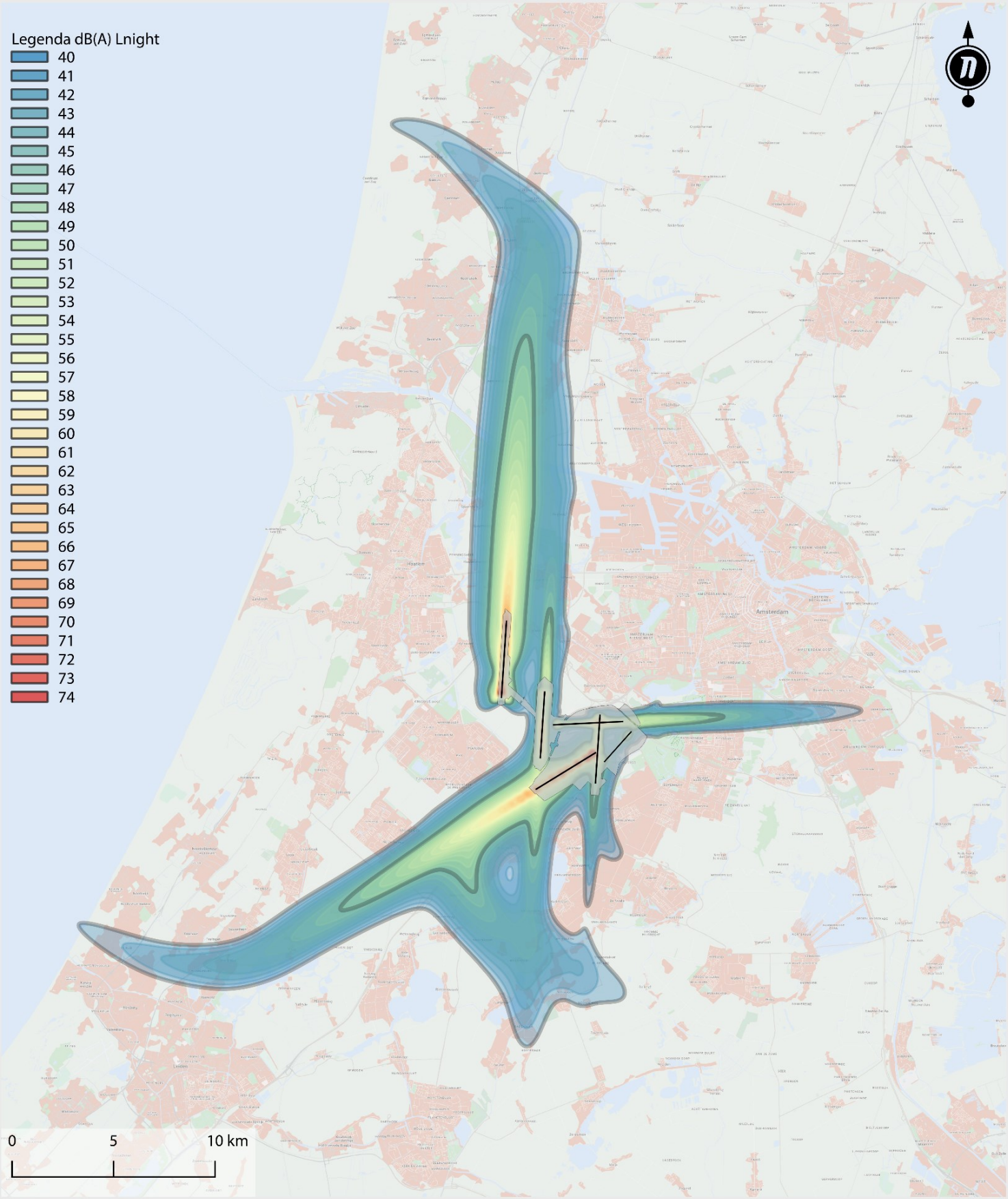
Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)

40 dB(A) Lnight

48 dB(A) Lnight

Kaart G.37 **Geluidscontouren van ondergrens voorgenomen activiteit in 2024 - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



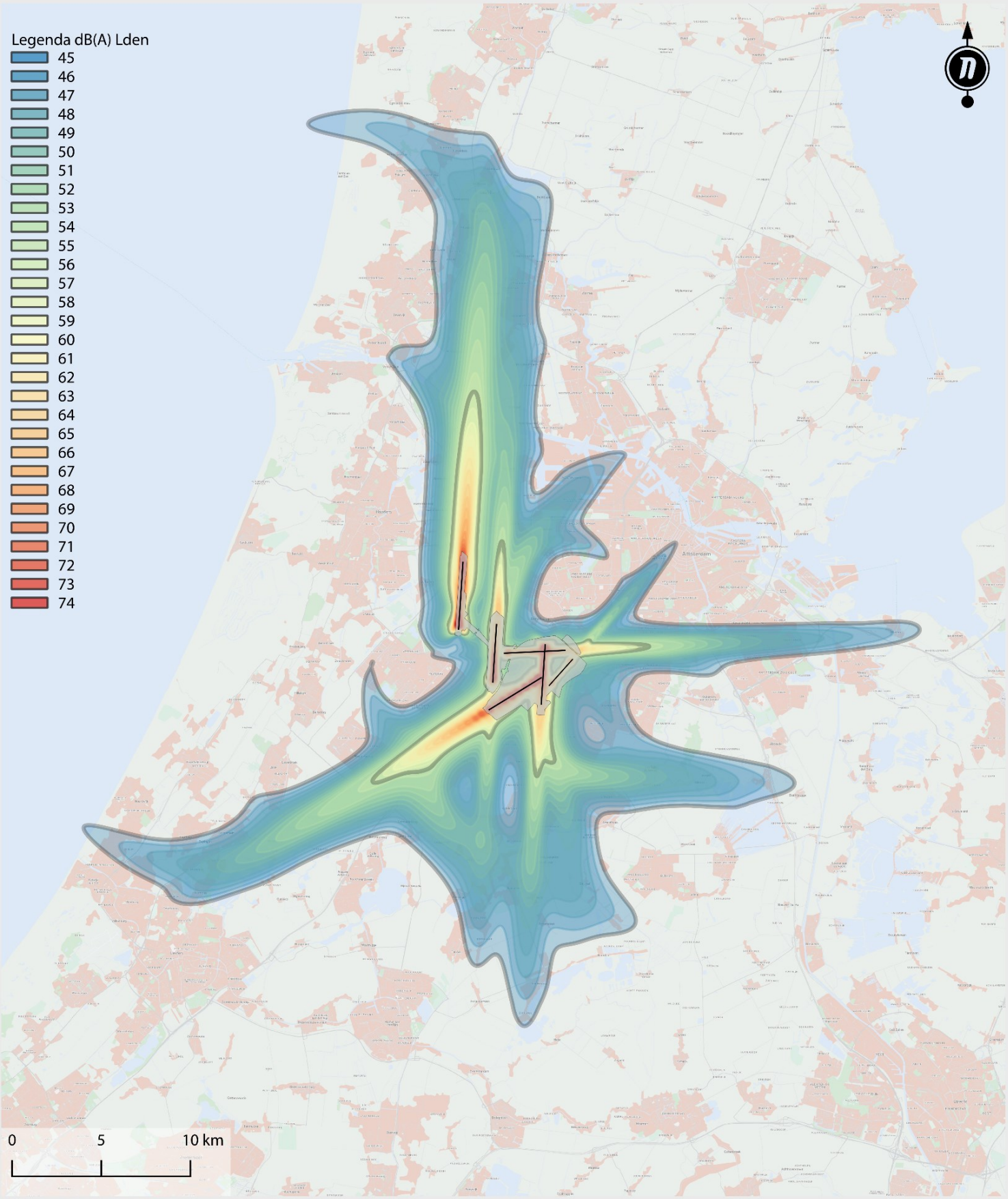
Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)

40 dB(A) Lnight

48 dB(A) Lnight

Kaart G.38 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB in 2030 - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



Referentiesituatie vigerend LVB (2030)

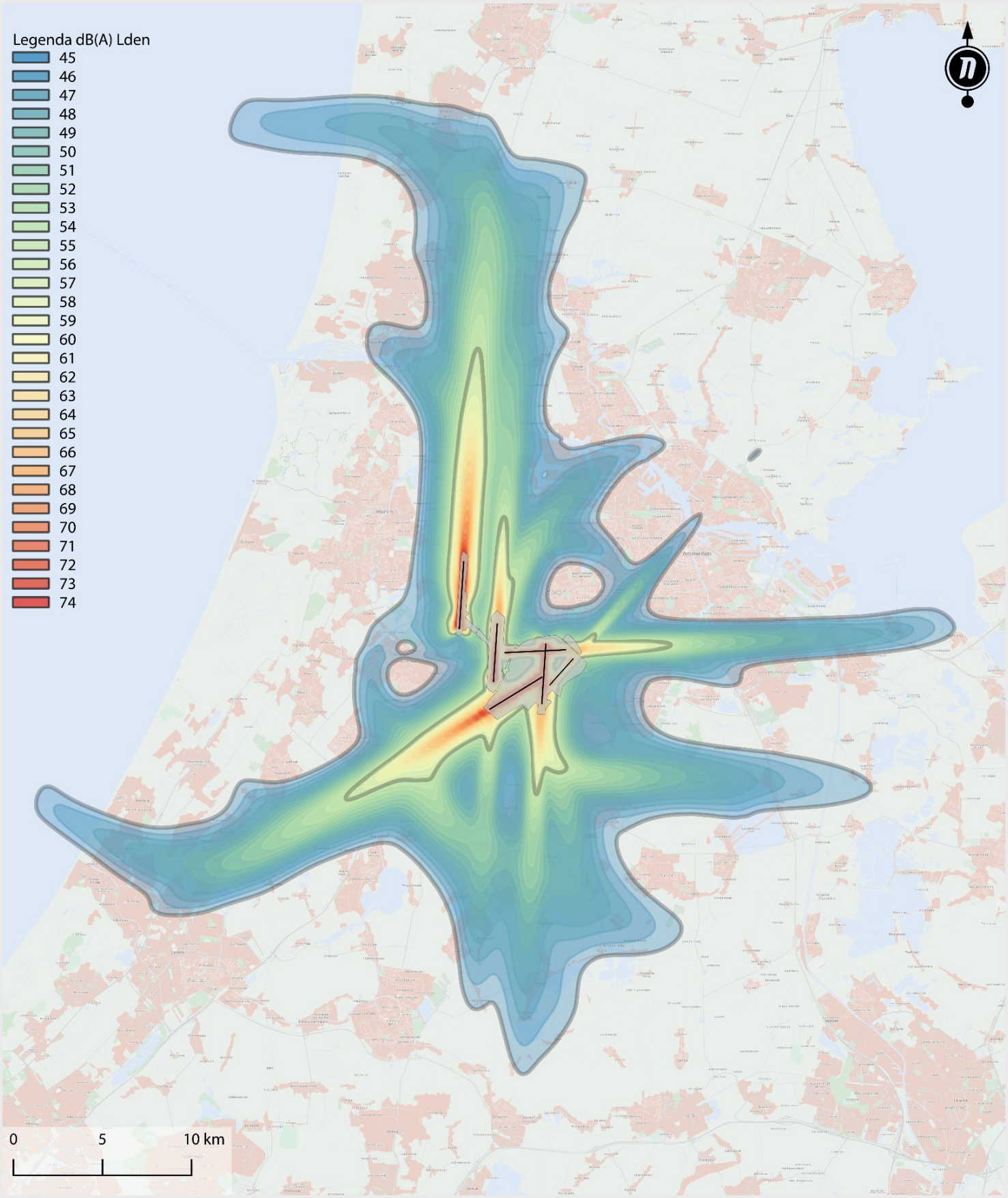
45 dB(A) Lden

58 dB(A) Lden

Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Kaart G.39 **Geluidscontouren van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



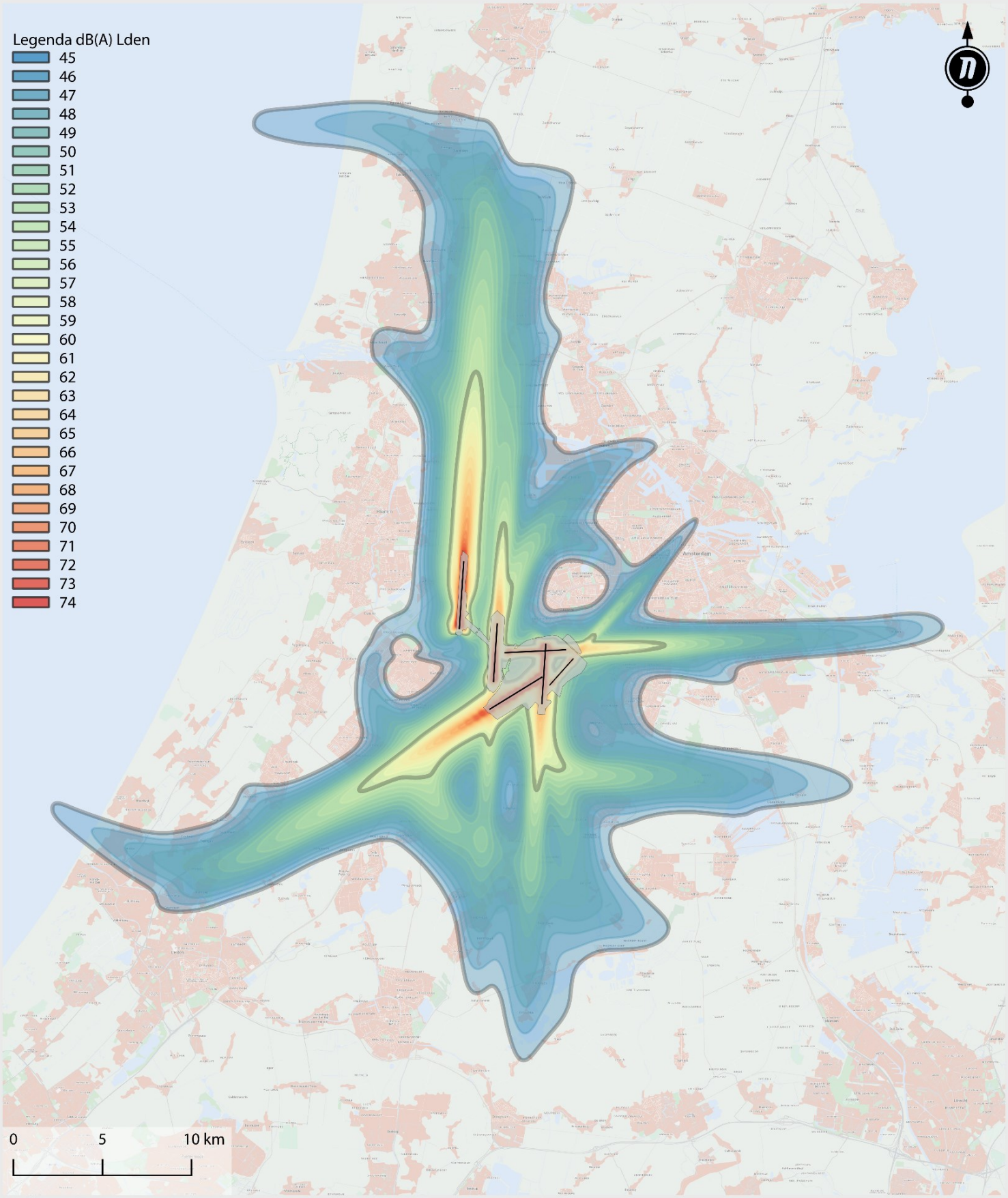
Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)

45 dB(A) Lden

58 dB(A) Lden

Kaart G.40 **Geluidscontouren van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 - etmaalperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



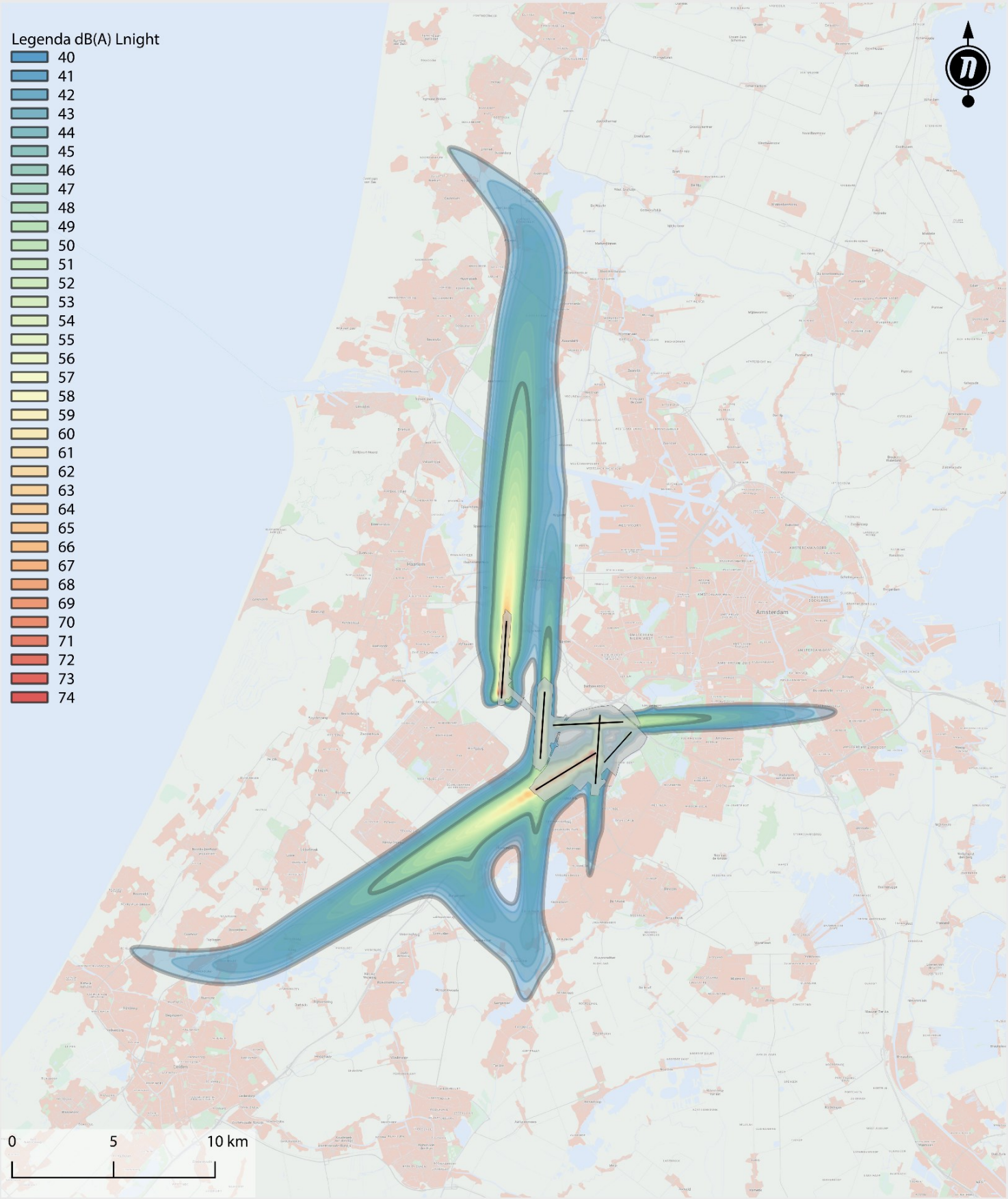
Ondergrens voorgenomen activiteit (2030) per dB

45 dB(A) Lden

58 dB(A) Lden

Kaart G.41 **Geluidscontouren van referentiesituatie vigerende LVB in 2030 - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



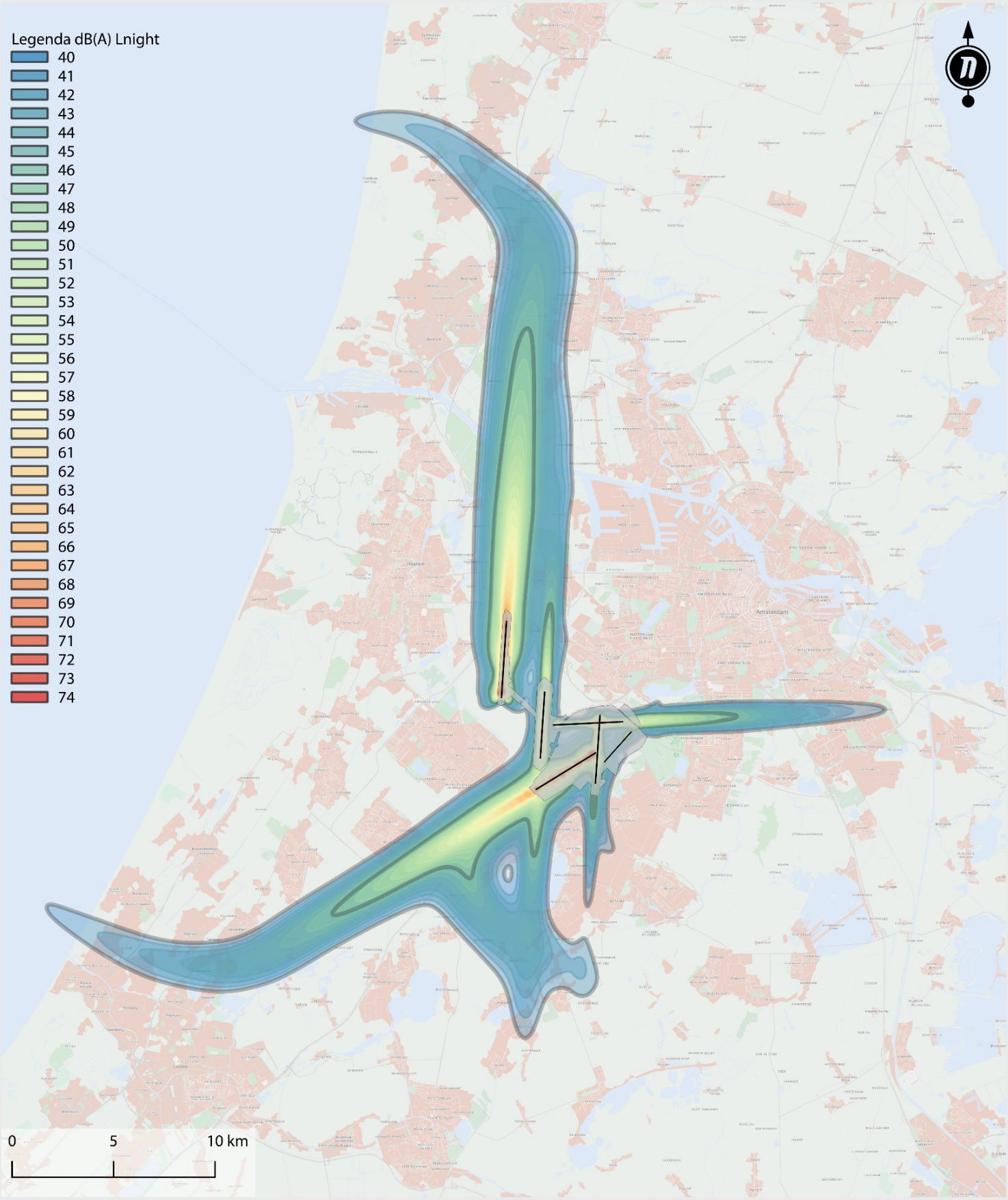
Referentiesituatie vigerend LVB (2030)

40 dB(A) Lnight

48 dB(A) Lnight

Kaart G.42 **Geluidscontouren van bovengrens voorgenomen activiteit in 2030 - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



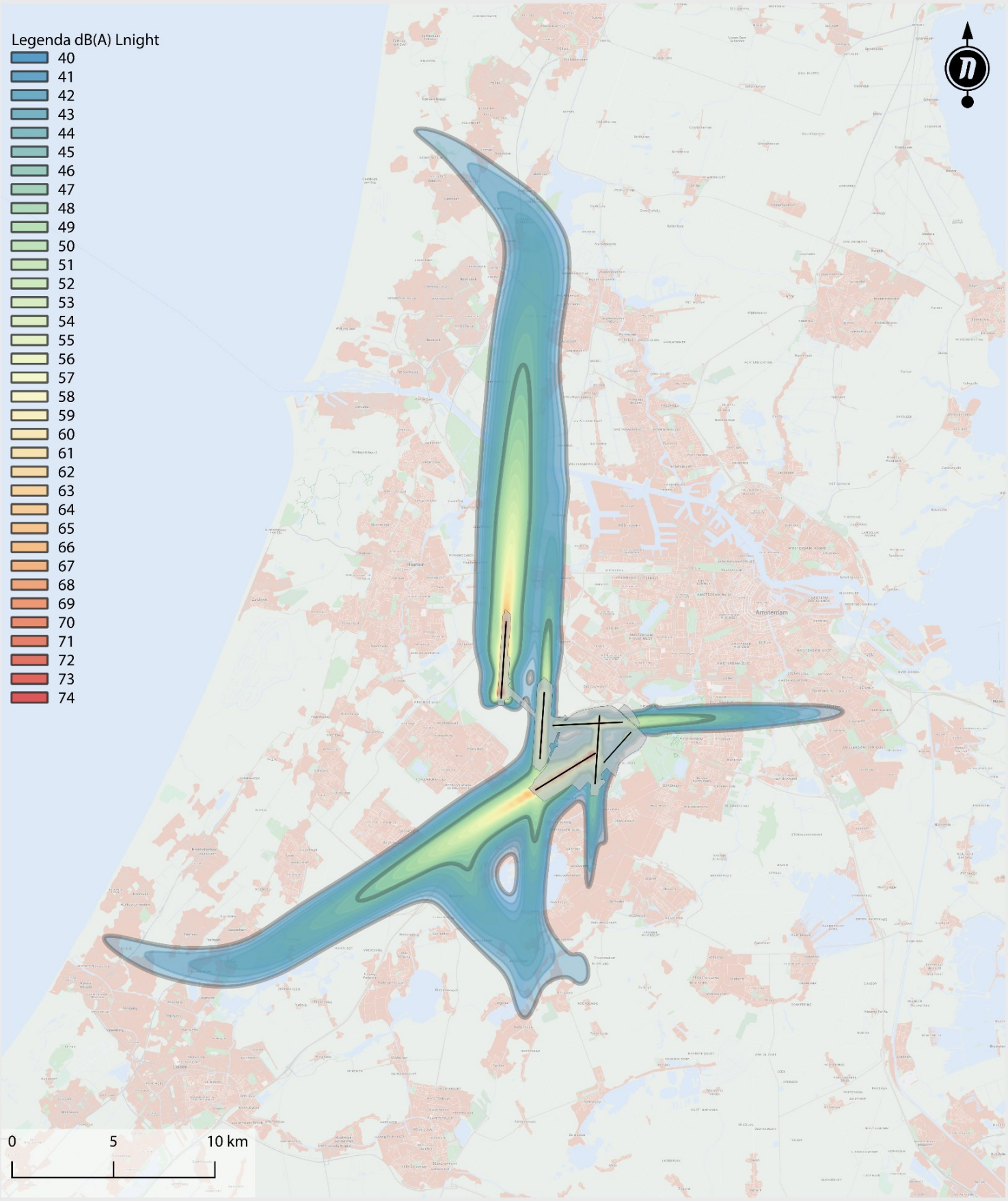
Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)

40 dB(A) Lnight

48 dB(A) Lnight

Kaart G.43 **Geluidscontouren van ondergrens voorgenomen activiteit in 2030 - nachtperiode**

Ligging van de gemiddelde geluidscontouren in stappen van 1 dB(A).



Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)

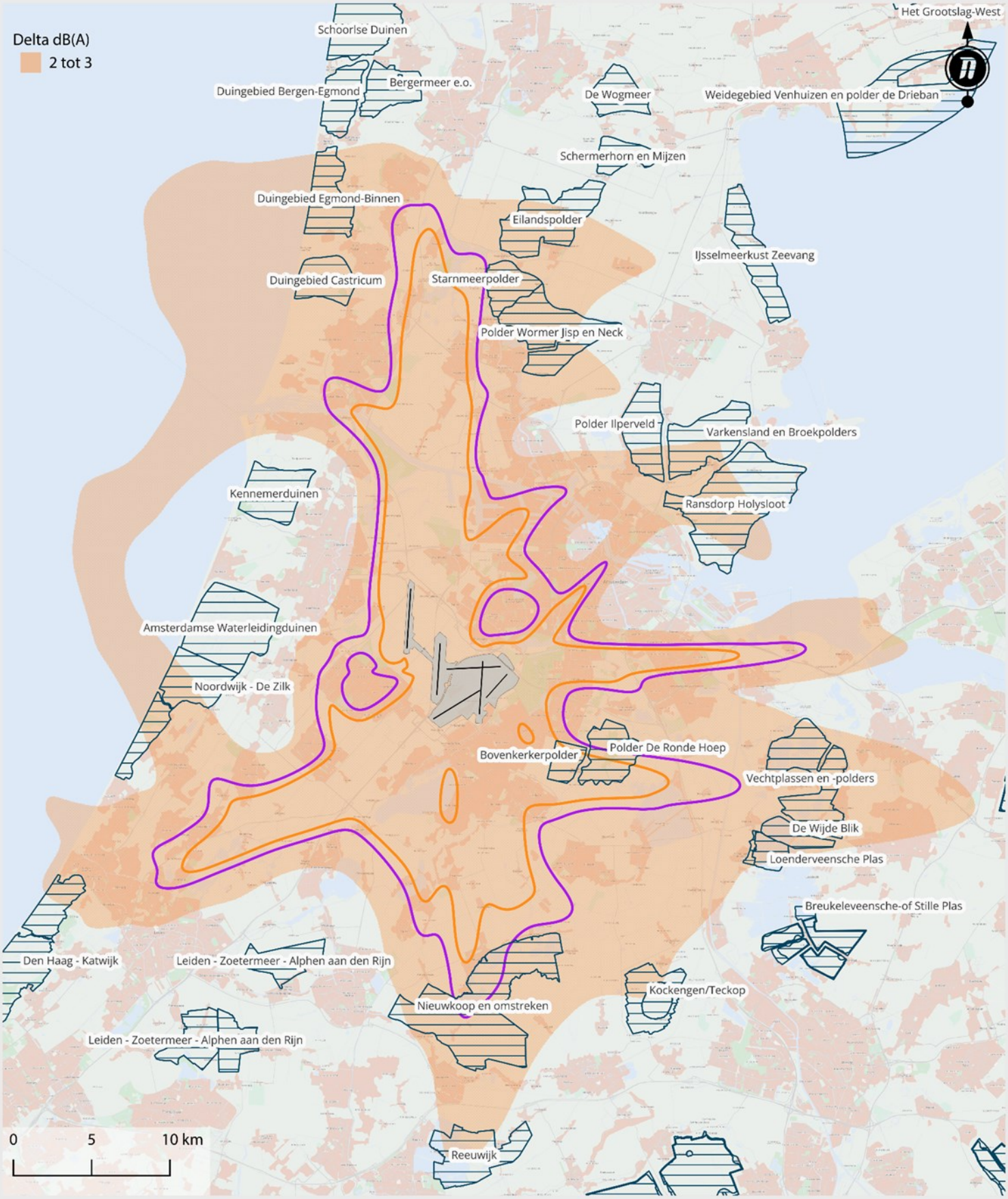
40 dB(A) Lnight

48 dB(A) Lnight

Kaartgegevens © 2025 Google Maps

Kaart N.1 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen bovengrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2024**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de bovengrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2024



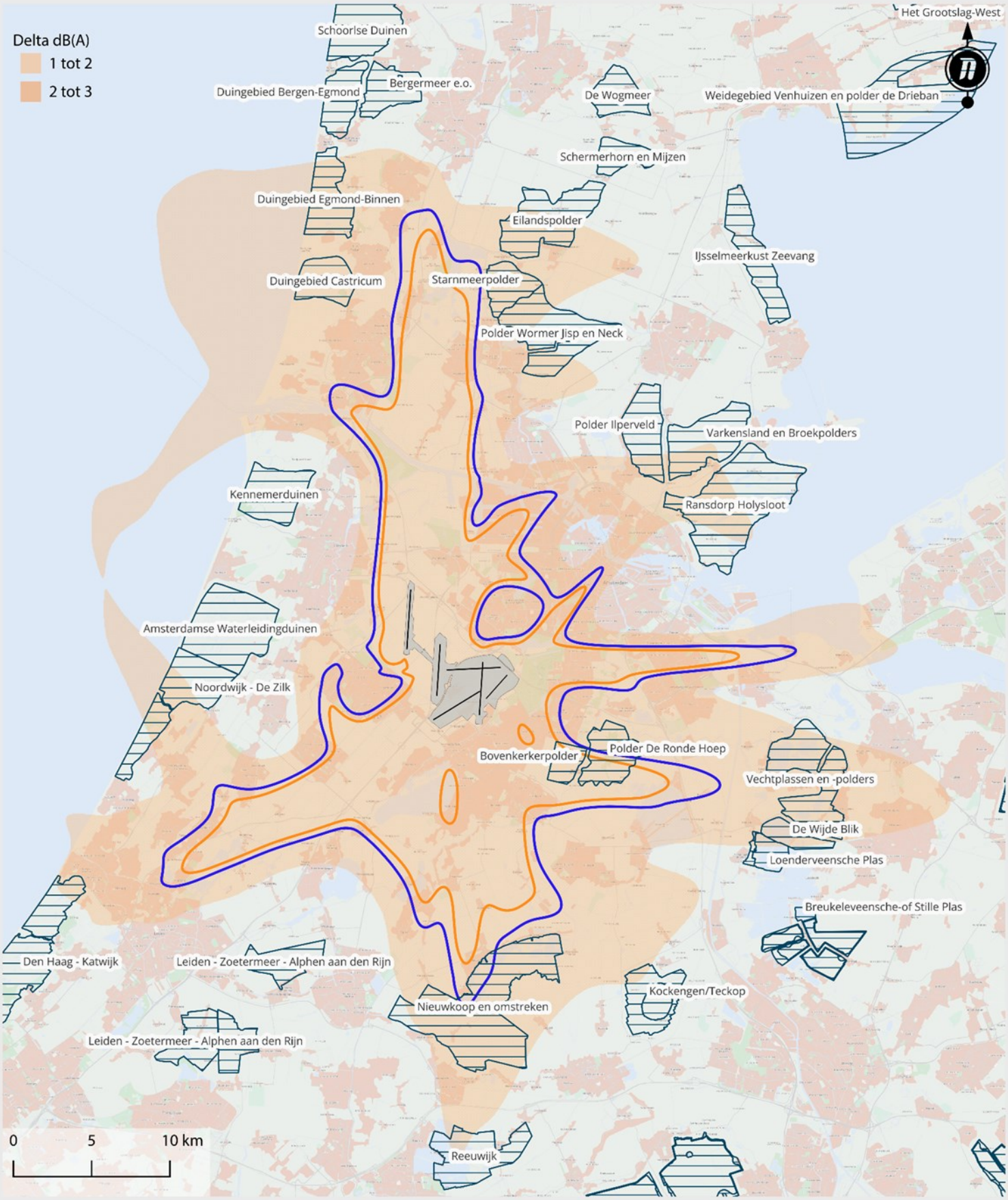
Referentiesituatie vigerend LVB (2024)
45 dB(A) LAeq

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.2 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2024**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2024



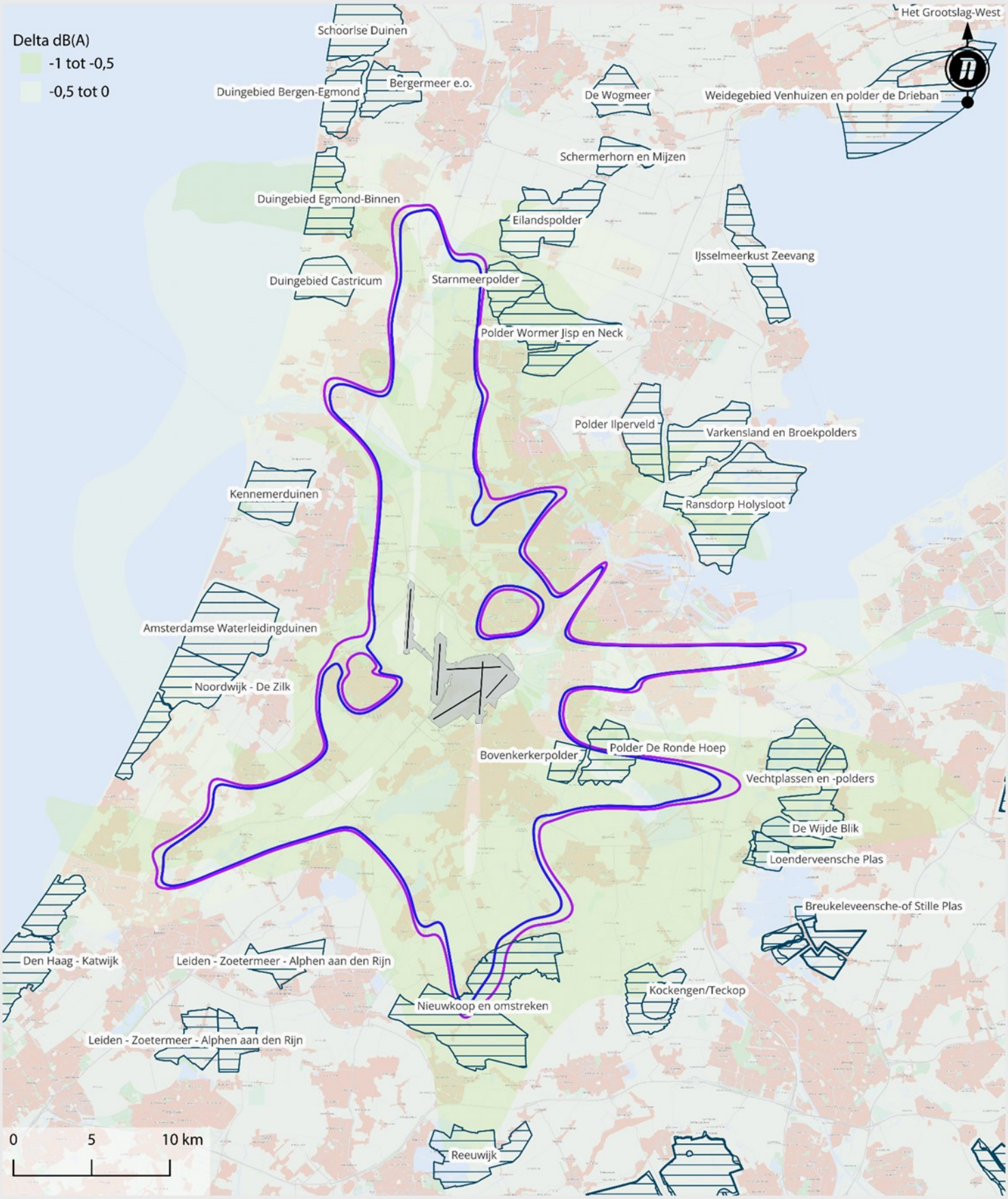
Referentiesituatie vigerend LVB (2024)
45 dB(A) LAeq

Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.3 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en bovengrens voorgenomen activiteit in 2024**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de bovengrens voorgenomen activiteit in 2024, dat tevens gelijk is aan de referentiesituatie anticiperend handhaven



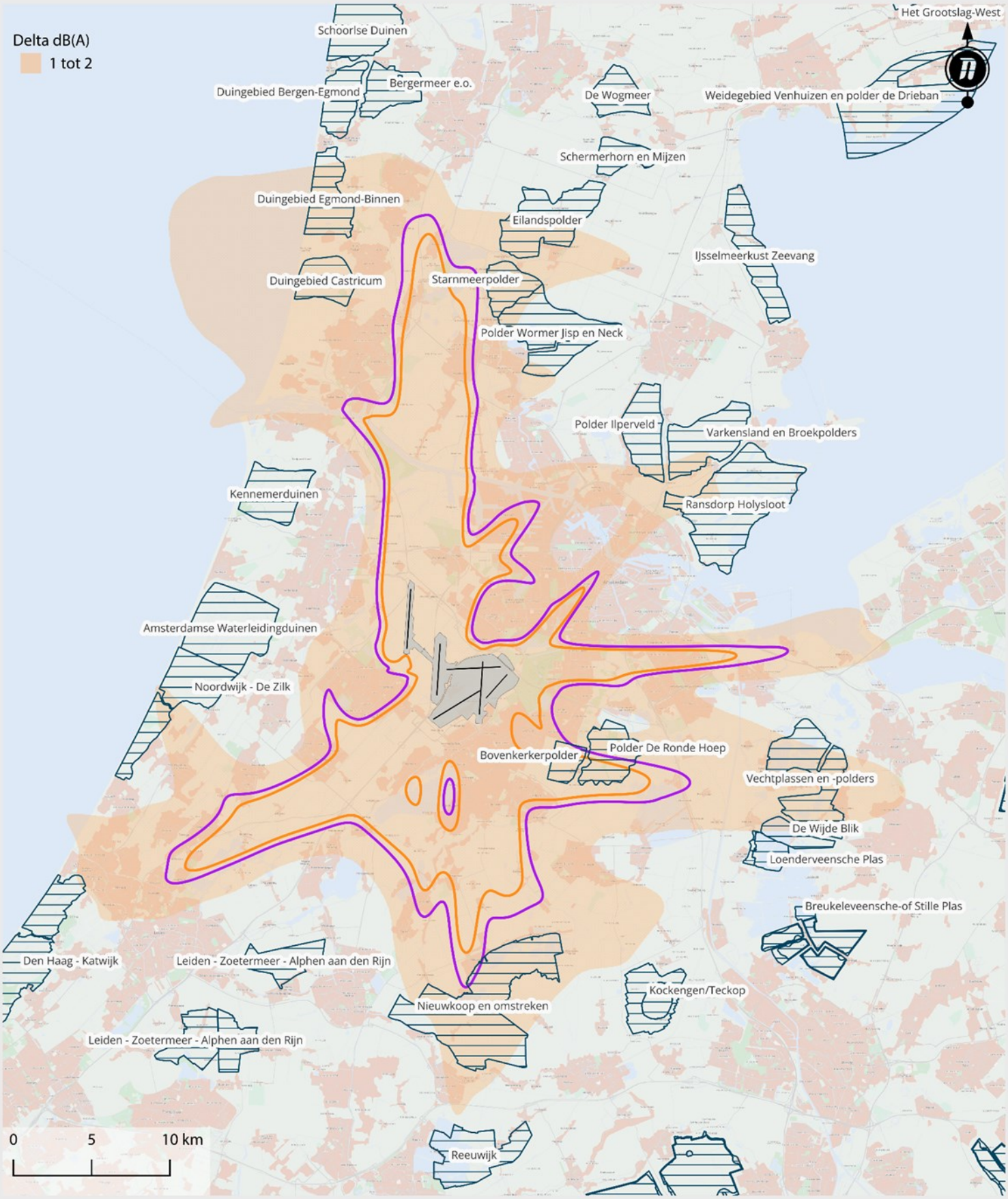
Ondergrens voorgenomen activiteit (2024)
45 dB(A) LAeq

Bovengrens voorgenomen activiteit (2024)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.4 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen bovengrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2030**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de bovengrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2030



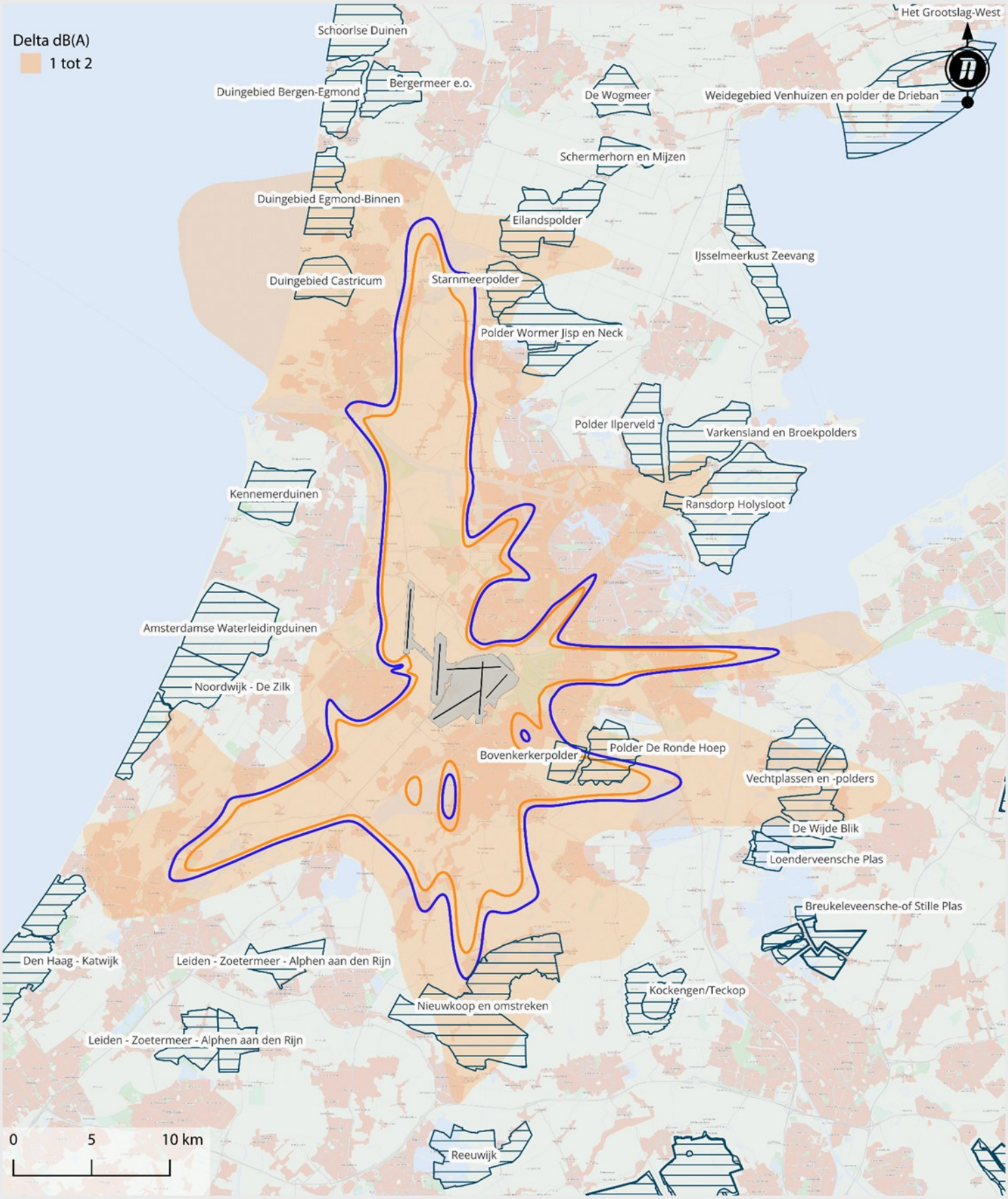
Referentiesituatie vigerend LVB (2030)
45 dB(A) LAeq

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.5 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en referentiesituatie vigerende LVB in 2030**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie vigerende LVB in 2030



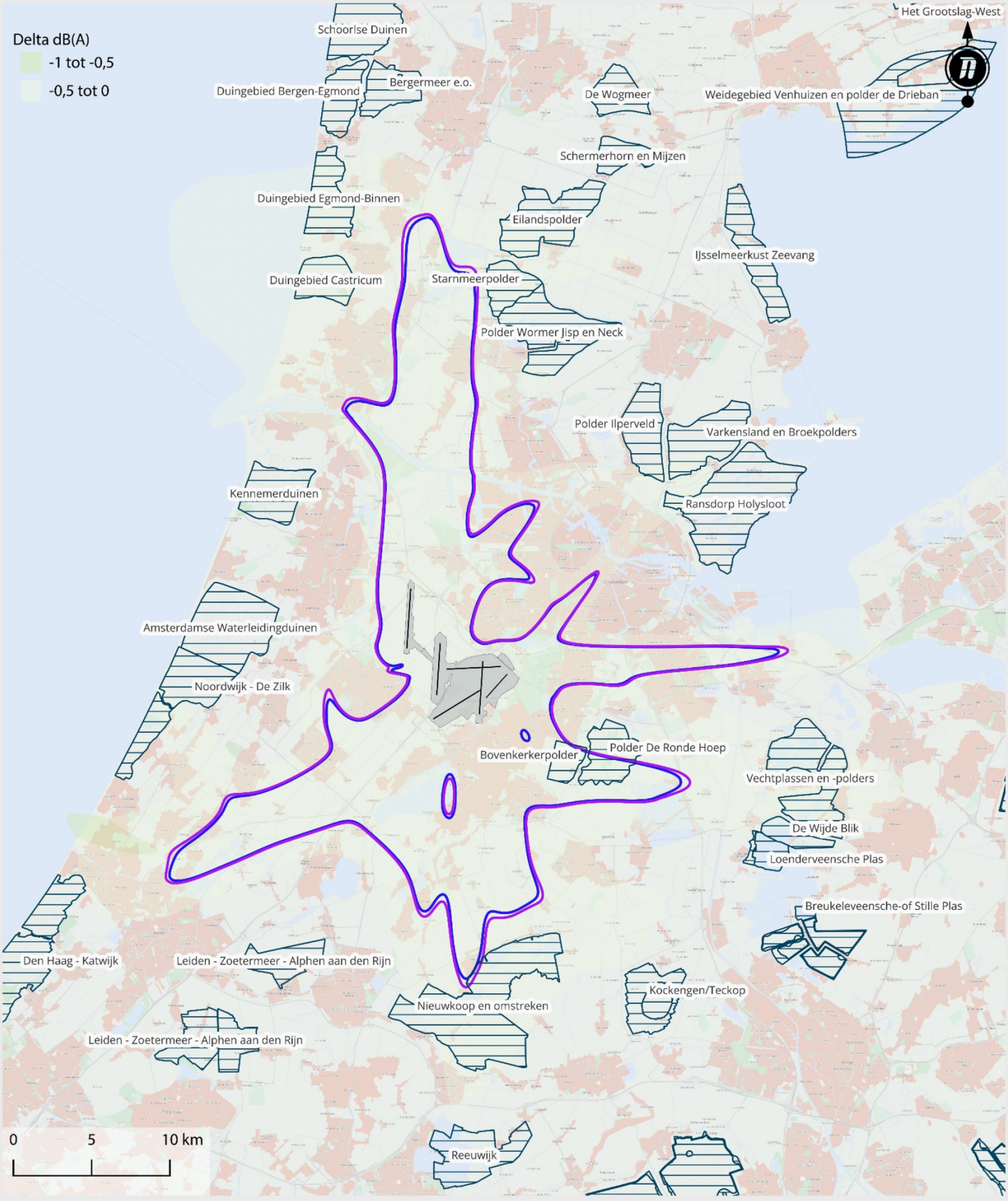
Referentiesituatie vigerend LVB (2030)
45 dB(A) LAeq

Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Kaart N.6 **Verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) tussen ondergrens voorgenomen activiteit en bovengrens voorgenomen activiteit in 2030**

Ligging van stiltegebieden en het verschil in geluidbelasting (LA_{eq}) voor de ondergrens voorgenomen activiteit ten opzichte van de bovengrens voorgenomen activiteit in 2030, dat tevens gelijk is aan de referentiesituatie anticiperend handhaven



Ondergrens voorgenomen activiteit (2030)
45 dB(A) LAeq

Bovengrens voorgenomen activiteit (2030)
45 dB(A) LAeq

Stiltegebieden

Bijlage D Tellingen

Tabel	Omschrijving*
Tabel 1	Woningaantallen binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024
Tabel 2	Aantal ernstig gehinderden binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024
Tabel 3	Woningaantallen binnen $L_{n\,ght}$-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024
Tabel 4	Aantal ernstig slaapverstoorden binnen $L_{n\,ght}$-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024
Tabel 5	Woningaantallen binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2030
Tabel 6	Aantal ernstig gehinderden binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2030
Tabel 7	Woningaantallen binnen $L_{n\,ght}$-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2030
Tabel 8	Aantal ernstig slaapverstoorden binnen $L_{n\,ght}$-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2030
Tabel 9	Verschil in woningaantallen binnen 45 dB(A) L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024
Tabel 10	Verschil in aantal ernstig gehinderden binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024
Tabel 11	Verschil in woningaantallen binnen 40 dB(A) $L_{n\,ght}$-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024
Tabel 12	Verschil in aantal ernstig slaapverstoorden binnen $L_{n\,ght}$-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024

*De woningaantallen zijn onafgerond. De aantallen ernstig gehinderden en ernstig slaapverstoorden zijn afgerond op gehele getallen.

Tabel 1: Woningaantallen binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	6.473	338	6.119	692	6.300	511
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	3.888	0	3.887	1	3.888	0
	Wijk 02 Oosteinde	3.401	408	3.184	625	3.252	557
Alkmaar	Graft-De Rijp	389	0	2.644	0	628	0
	Schermer	6	0	35	0	26	0
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	156	0	497	0	495	0
	Zegersloot	0	0	1	0	0	0
	Zwammerdam	0	0	2	0	0	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	18	30	12	36	15	33
	Bankras, Kostverloren	3.402	0	5.673	0	5.129	0
	Bovenkerk - Westwijk Noord	5.037	0	5.037	0	5.037	0
	Buitengebied Noord	157	0	284	8	245	0
	Buitengebied Zuid	443	0	459	11	461	3
	Elsrijk	5.520	0	5.548	0	5.548	0
	Groenelaan	0	0	4.955	0	3.023	0
	Keizer Karelpark	5.109	0	7.543	0	7.543	0
	Patrimonium	1.489	0	1.467	22	1.489	0
	Randwijck	1.763	1.048	1.214	1.597	1.425	1.386
	Stadshart	1.015	0	2.048	0	2.048	0
	Uilenstede, Kronenburg	693	480	0	1.173	0	1.173
	Waardhuizen, Middenhoven	5.217	0	6.118	0	6.118	0
	Westwijk Zuid	2.831	0	2.831	0	2.831	0
Amsterdam	Aetsveld/Oostelijke Vechtoever	3	0	25	0	13	0
	Amstel III/Bullewijk	0	0	2.930	0	2.638	0
	Amsterdamse Poort e.o.	6.197	0	6.198	0	6.198	0
	Apollobuurt	44	0	2.310	0	1.342	0
	Banne Buiksloot	0	0	604	0	4	0
	Bellamybuurt	283	0	4.002	0	3.222	0
	Bijlmermuseum	2.458	0	2.616	0	2.616	0
	Bloemendalerpolder	1.085	0	1.710	0	1.463	0
	Buikslotermeer	0	0	2.748	0	1.817	0
	Buitenveldert-Oost	4.789	0	4.850	96	4.943	3
	Buitenveldert-West	8.795	94	8.639	351	8.803	187
	Burgwallen-Nieuwe Zijde	3.074	0	4.145	0	4.047	0
	Burgwallen-Oude Zijde	0	0	3.058	0	2.146	0
	Chass?®buurt	0	0	1.759	0	473	0
	Coenhaven/Minervahaven	0	0	2	0	1	0
	Da Costabuurt	1.032	0	2.970	0	2.375	0
	De Aker	2.689	0	5.597	0	5.597	0
	De Kolenkit	365	0	6.257	0	3.063	0
	De Punt	1.711	0	2.809	0	2.809	0
	De Weteringschans	392	0	1.354	0	1.098	0
	Driemond	0	0	11	0	5	0
	Elzenhagen	0	0	2.933	0	2.933	0
	Erasmuspark	0	0	1.339	0	0	0
	Frederik Hendrikbuurt	0	0	37	0	0	0
	Ganzenhoef e.o.	4.329	0	4.329	0	4.329	0
	Geerdinkhof/Kantershof	3.452	0	3.455	0	3.455	0
	Gein	0	0	438	0	0	0
	Geuzenveld	7.462	0	7.462	0	7.462	0
	Grachtengordel-West	4.164	0	5.214	0	5.214	0
	Grachtengordel-Zuid	306	0	1.310	0	1.091	0
	Haarlemmerbuurt	190	0	1.890	0	1.344	0
	Havens-West	20	0	34	0	34	0
	H-buurt	0	0	3.773	0	3.284	0
	Helmersbuurt	4.998	0	4.998	0	4.998	0
	Holendrecht	0	0	4.086	0	2.134	0
	Hoofddorppleinbuurt	6.955	0	6.955	0	6.955	0
	Hoofdweg e.o.	0	0	6.066	0	4.002	0
	IJplein/Vogelbuurt	0	0	551	0	133	0
	Jordaan	4.454	0	10.045	0	8.611	0
	Kadoelen	0	0	1.217	0	957	0
	K-buurt	1.964	0	3.079	0	2.865	0
	Landlust	0	0	133	0	0	0
	Lutkemeer/Ookmeer	368	0	368	0	368	0
	Museumkwartier	1.766	0	4.003	0	3.571	0
	Nellestein	0	0	11	0	3	0
	Nieuwendammerdijk/Buiksloterdijk	0	0	113	0	83	0
	Nieuwmarkt/Lastage	0	0	9	0	0	0
	Noordelijke IJ-oevers-West	0	0	2.415	0	2.270	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Amsterdam	Omval/Overamstel	27	0	607	0	580	0
	Oostzanerwerf	34	0	3.944	0	3.857	0
	Osdorp-Midden	1.904	0	6.926	0	6.926	0
	Osdorp-Oost	4.133	0	9.675	0	9.675	0
	Overtoomse Sluis	5.007	0	5.007	0	5.007	0
	Overtoomse Veld	6.746	0	6.754	0	6.754	0
	Prinses Irenebuurt e.o.	0	0	599	0	407	0
	Reigersbos	0	0	3.660	0	125	0
	Rijnbuurt	0	0	26	0	15	0
	Scheldebuurt	0	0	152	0	0	0
	Schinkelbuurt	2.741	0	2.741	0	2.741	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	805	0	6.356	0	6.356	0
	Sloterdijk Nieuw-West	90	0	1.349	0	1.092	0
	Slotermeer-Noordoost	1.717	0	4.449	0	4.219	0
	Slotermeer-West	4.904	0	4.904	0	4.904	0
	Slotermeer-Zuidoost	3.634	0	3.701	0	3.701	0
	Slotervaart-Noord	3.637	0	3.637	0	3.637	0
	Slotervaart-Zuid	3.994	0	5.486	0	5.486	0
	Stadionbuurt	5.768	0	6.933	0	6.933	0
	Tuindorp Buiksloot	0	0	201	0	24	0
	Tuindorp Oostzaan	0	0	2.080	0	944	0
	Van Galenbuurt	0	0	2.464	0	432	0
	Van Lennepbuurt	3.620	0	4.803	0	4.803	0
	Venserpolder	4.587	0	4.587	0	4.587	0
	Volewijck	0	0	4.772	0	4.291	0
	Vondelparkbuurt	1.098	0	1.109	0	1.109	0
	Waterland	0	0	50	0	17	0
	Weesp-Noordwest	0	0	1.002	0	275	0
	Westindische Buurt	1.806	0	3.839	0	3.839	0
	Westlandgracht	8.289	0	8.289	0	8.289	0
	Willemspark	2.972	0	2.972	0	2.972	0
	Zuidas	304	0	3.075	0	3.074	0
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	60	0	1.156	0	913	0
Beverwijk	Broekpolder	1.108	0	1.907	0	1.907	0
	Centrum	258	0	3.940	0	3.733	0
	de Pijp en Wijkerbroek	73	0	77	0	77	0
	Kuenenkwartier	0	0	2.383	0	1.005	0
	Meerestein	0	0	876	0	2	0
	Noordwestelijk tuinbouwgebied	0	0	831	0	408	0
	Oosterwijk en Zwaansmeer	0	0	2.310	0	1.273	0
	Oranjebuurt	0	0	1.127	0	947	0
	Vondelkwartier	195	0	1.927	0	1.927	0
	Warande	0	0	692	0	596	0
	Wijk aan Zee	0	0	812	0	46	0
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven-Noord	41	0	1.607	0	144	0
	Bodegraven-Zuid	0	0	2.282	0	0	0
	Nieuwerbrug aan den Rijn	0	0	51	0	0	0
Castricum	Wijk 00 Centrum	0	0	2.705	0	1.798	0
	Wijk 01 Castricum-Noord	1.482	0	2.645	0	2.645	0
	Wijk 02 Castricum-Oost	2.832	0	4.044	0	4.044	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	2	0	370	0	23	0
	Wijk 04 Bakkum	238	0	1.795	0	1.462	0
	Wijk 05 Akersloot	2.152	0	2.203	0	2.190	0
	Wijk 06 De Woude	63	0	63	0	63	0
	Wijk 07 Limmen	3.409	0	3.409	0	3.409	0
De Ronde Venen	Abcoude	198	0	2.635	0	1.499	0
	Amstelhoek	459	0	459	0	459	0
	Baambrugge	565	0	624	0	609	0
	de Hoef	383	0	383	0	383	0
	Mijdrecht	852	0	7.485	0	5.254	0
	Vinkeveen	262	0	549	0	415	0
	Waverveen	134	0	178	0	174	0
	Wilnis	158	0	2.102	0	657	0
Diemen	Bedrijventerreinen	24	0	33	0	33	0
	Buitengebied	47	0	54	0	54	0
	Diemen Zuid	865	0	2.274	0	1.817	0
	Holland Park	3.804	0	3.804	0	3.804	0
	Plantage de Sniep	42	0	526	0	327	0
Gooise Meren	Muiden	2.426	0	3.871	0	3.088	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Haarlem	Boerhaavewijk	0	0	1.640	0	734	0
	Meerwijk	8	0	4.284	0	3.081	0
	Molenwijk	0	0	2.096	0	373	0
	Parkwijk	176	0	2.092	0	1.431	0
	Spaarndam	232	0	310	0	310	0
	Waarder- en Veerpolder	3	0	124	0	98	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	241	98	180	159	192	147
	Abbenes / Buitenkaag	709	0	615	112	726	1
	Badhoevedorp	5.015	52	6.448	62	6.450	60
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	298	0	327	7	334	0
	Cruquius	119	0	610	0	505	0
	Haarlemmerliede	151	1	152	1	152	1
	Halfweg	1.182	8	1.110	80	1.152	38
	Hoofddorp	24.397	28	34.524	43	34.527	40
	Lijnden / Boesingheliede	409	79	231	257	305	183
	Lisserbroek	152	0	784	0	375	0
	Nieuw-Vennep	5.979	92	10.262	121	8.518	108
	Rijsenhout	1.816	4	1.764	56	1.797	23
	Schiphol	1	0	1	0	1	0
	Spaarndam	1.407	16	1.397	26	1.401	22
	Vijfhuizen	2.196	24	2.231	42	2.235	38
	Zwaanshoek	105	0	755	0	633	0
	Zwanenburg	3.540	99	1.960	1.679	2.363	1.276
Heemskerk	Wijk 01 Heemskerk-Dorp	0	0	1.400	0	1.045	0
	Wijk 02 Commandeurs en Marquette	0	0	11	0	2	0
	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	706	0	2.794	0	2.692	0
	Wijk 04 Heemskerkerduin en Noorddorp	0	0	91	0	3	0
	Wijk 05 Poelenburg en Oosterzij	113	0	2.608	0	2.608	0
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	2.369	0	2.570	0	2.570	0
	Wijk 07 Kerkbeek	0	0	1.238	0	7	0
	Wijk 08 Assumburg	356	0	2.236	0	1.324	0
	Wijk 09 Hoogdorp en Waterakkers	0	0	824	0	209	0
	Wijk 10 Broekpolder	1.681	0	1.681	0	1.681	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	3	0	3	0	3	0
Heiloo	Wijk 02 Heiloo Noord-West	0	0	89	0	0	0
	Wijk 03 Heiloo-Midden	0	0	291	0	0	0
	Wijk 04 Heiloo-West	0	0	1.321	0	339	0
	Wijk 05 Stationsomgeving	0	0	3.275	0	2.010	0
	Wijk 06 Ypestein	48	0	2.003	0	1.963	0
	Wijk 07 Heiloo-Oost	0	0	7	0	2	0
	Wijk 08 Heiloo Zuid-West	153	0	217	0	217	0
Kaag en Braassem	Wijk 00 Roelofarendsveen	0	0	781	0	488	0
	Wijk 01 Overig Alkemade	276	0	491	0	398	0
	Wijk 02 Woubrugge	0	0	1	0	0	0
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	3	0	32	0	8	0
	Wijk 04 Leimuiden	2.428	0	2.463	0	2.463	0
Katwijk	Katwijk aan den Rijn	0	0	1.566	0	0	0
	Katwijk aan Zee	0	0	907	0	0	0
	Katwijk Noord	1.934	0	6.337	0	5.328	0
	Landelijk gebied Katwijk	0	0	8	0	4	0
	Rijnsburg	188	0	5.952	0	1.678	0
	't Heen	5	0	9	0	8	0
Landsmeer	Landsmeer	0	0	3.501	0	1.258	0
Leiden	Boerhaavedistrict	0	0	5	0	0	0
	Merenwijkdistrict	0	0	1.139	0	342	0
Lisse	Buitengebied	711	0	751	0	750	0
	Centrum	0	0	1.193	0	227	0
	Lisse Noord	0	0	33	0	0	0
	Lisse Zuid	2.487	0	3.375	0	3.375	0
Nieuwkoop	Wijk 00	4.909	0	5.367	0	5.146	0
	Wijk 01 Nieuwveen	1.742	0	1.742	0	1.742	0
	Wijk 02 Zevenhoven	1.184	0	1.184	0	1.184	0
	Wijk 03 Ter Aar	2.271	0	4.281	0	3.427	0
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	0	2.446	0	1.229	0
	Noordwijk Buitengebied	244	0	273	0	260	0
	Noordwijk Zee	0	0	209	0	4	0
	Noordwijkerhout Buitengebied	0	0	62	0	18	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Oegstgeest	De Kwaak	46	0	1.153	0	444	0
	Oegstgeest Noord	2.711	0	2.711	0	2.711	0
	Oegstgeest West	0	0	607	0	49	0
	Oud Oegstgeest	0	0	1.726	0	931	0
	Oudenhof	1.954	0	4.075	0	4.042	0
Oostzaan	Wijk 00	0	0	835	0	99	0
Ouder-Amstel	Wijk 00	2.168	0	4.283	0	3.502	0
Purmerend	Beemster	0	0	39	0	0	0
Stichtse Vecht	Wijk 03 Loenen aan de Vecht	6	0	13	0	11	0
	Wijk 04 Nieuwer Ter Aa	0	0	3	0	0	0
	Wijk 05 Kockengen	0	0	58	0	0	0
	Wijk 06 Vreeland	0	0	589	0	142	0
	Wijk 08 Nigtevecht	0	0	400	0	38	0
	Wijk 10 Loenersloot	0	0	61	0	0	0
Teylingen	Sassenheim buiten	31	0	31	0	31	0
	Sassenheim Midden	1.792	0	1.792	0	1.792	0
	Sassenheim Oost	2.700	0	2.700	0	2.700	0
	Sassenheim West	3.063	0	3.063	0	3.063	0
	Sassenheim Zuid	56	0	56	0	56	0
	Voorhout Buiten	101	0	397	0	315	0
	Voorhout Hooghkamer	0	0	1.584	0	952	0
	Voorhout Oosthout	2.160	0	2.875	0	2.875	0
	Voorhout Oude Dorp	1.604	0	2.306	0	2.306	0
	Warmond	2.243	0	2.244	0	2.244	0
	Warmond buiten	373	0	450	0	426	0
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	5.874	0	5.874	0	5.874	0
Uithoorn	Wijk 15 Dorpscentrum	874	0	874	0	874	0
	Wijk 25 Thamerdal	1.604	0	1.604	0	1.604	0
	Wijk 35 Zijdelwaard	3.488	0	3.488	0	3.488	0
	Wijk 45 Legmeer	3.586	0	3.586	0	3.586	0
	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	158	0	157	1	157	1
	Wijk 55 Veilinggebied	39	0	15	24	26	13
	Wijk 65 Meerwijk	2.442	0	2.442	0	2.442	0
	Wijk 75 Bedrijventerrein	104	0	104	0	104	0
	Wijk 85 Meerwijk	1.653	0	1.653	0	1.653	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	125	0	107	18	114	11
	Wijk 95 Veenweidegebied	61	0	61	0	61	0
Velsen	Wijk 00 Velsen-Zuid en Driehuis	482	0	809	0	792	0
	Wijk 01 IJmuiden-Noord	0	0	2.342	0	1.025	0
	Wijk 02 IJmuiden-Zuid	0	0	1.341	0	323	0
	Wijk 03 IJmuiden-West	0	0	18	0	4	0
	Wijk 05 Velsen-Noord	2.729	0	2.729	0	2.729	0
	Wijk 06 Santpoort-Noord	0	0	3	0	1	0
	Wijk 08 Velserbroek	60	0	2.431	0	641	0
	Wijk 09 Spaarndammerpolder	261	68	115	214	169	160
Waterland	Wijk 03 Broek in Waterland	0	0	54	0	26	0
	Wijk 05 Watergang	0	0	116	0	110	0
Wijdemeren	Wijk 00 's-Graveland	0	0	308	0	0	0
	Wijk 01 Kortenhoef	0	0	2.432	0	2	0
	Wijk 02 Ankeveen	0	0	434	0	1	0
	Wijk 06 Nederhorst den Berg	0	0	2.358	0	2.220	0
Woerden	Wijk 07 Kamerik	0	0	33	0	5	0
	Wijk 08 Zegveld	0	0	76	0	58	0
Wormerland	Wijk 00 Wormer	0	0	2.382	0	217	0
	Wijk 01 Wijdewormer	0	0	15	0	0	0
	Wijk 02 Jisp	0	0	50	0	3	0
Zaanstad	Wijk 11 Zaandam Zuid	12	0	1.743	0	537	0
	Wijk 12 Poelenburg	0	0	853	0	0	0
	Wijk 16 Zaandam Noord	0	0	68	0	32	0
	Wijk 21 Oude Haven	66	0	434	0	187	0
	Wijk 23 Nieuw West	0	0	130	0	38	0
	Wijk 31 Oud Koog a/d Zaan	0	0	300	0	0	0
	Wijk 32 Westerkoog	0	0	562	0	0	0
	Wijk 41 Oud Zaandijk	0	0	1.683	0	800	0
	Wijk 42 Rooswijk	49	0	2.528	0	2.489	0
	Wijk 51 Wormerveer	101	0	6.944	0	4.643	0
	Wijk 61 Krommenie Oost	4.472	0	4.472	0	4.472	0
	Wijk 62 Krommenie West	4.097	0	4.097	0	4.097	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	3.283	144	3.068	359	3.209	218
	Wijk 72 Assendelft-Noord	6.115	0	6.115	0	6.115	0
	Wijk 81 Westzaan	1.425	0	2.150	0	2.148	0
Totaal		**346.416**	**3.111**	**628.626**	**7.873**	**530.036**	**6.193**

Tabel 2: Berekend aantal ernstig gehinderden binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	2.833	325	3.208	671	3.141	515
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	1.572	0	1.985	1	1.831	0
	Wijk 02 Oosteinde	2.151	633	2.379	990	2.318	886
Alkmaar	Graft-De Rijp	117	0	775	0	200	0
	Schermer	2	0	12	0	8	0
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	46	0	167	0	149	0
	Zegersloot	0	0	0	0	0	0
	Zwammerdam	0	0	0	0	0	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	15	28	12	38	14	34
	Bankras, Kostverloren	1.209	0	2.033	0	1.782	0
	Bovenkerk - Westwijk Noord	1.677	0	2.120	0	1.998	0
	Buitengebied Noord	76	0	129	7	114	0
	Buitengebied Zuid	177	0	215	10	211	3
	Elsrijk	1.929	0	2.436	0	2.273	0
	Groenelaan	0	0	1.032	0	594	0
	Keizer Karelpark	1.129	0	2.023	0	1.891	0
	Patrimonium	659	0	794	23	766	0
	Randwijck	1.133	977	862	1.654	981	1.390
	Stadshart	210	0	520	0	484	0
	Uilenstede, Kronenburg	866	615	0	1.747	0	1.649
	Waardhuizen, Middenhoven	1.492	0	2.160	0	2.046	0
	Westwijk Zuid	1.170	0	1.484	0	1.390	0
Amsterdam	Aetsveld/Oostelijke Vechtoever	1	0	8	0	4	0
	Amstel III/Bullewijk	0	0	455	0	417	0
	Amsterdamse Poort e.o.	1.378	0	1.740	0	1.601	0
	Apollobuurt	11	0	609	0	343	0
	Banne Buiksloot	0	0	160	0	1	0
	Bellamybuurt	47	0	760	0	580	0
	Bijlmermuseum	730	0	976	0	894	0
	Bloemendalerpolder	236	0	516	0	398	0
	Buikslotermeer	0	0	561	0	361	0
	Buitenveldert-Oost	1.561	0	1.921	64	1.837	2
	Buitenveldert-West	2.761	59	3.276	240	3.147	126
	Burgwallen-Nieuwe Zijde	396	0	643	0	603	0
	Burgwallen-Oude Zijde	0	0	414	0	275	0
	Chass?®buurt	0	0	408	0	109	0
	Coenhaven/Minervahaven	0	0	7	0	3	0
	Da Costabuurt	192	0	623	0	490	0
	De Aker	932	0	2.235	0	2.050	0
	De Kolenkit	75	0	1.512	0	681	0
	De Punt	482	0	975	0	891	0
	De Weteringschans	59	0	216	0	173	0
	Driemond	0	0	4	0	2	0
	Elzenhagen	0	0	680	0	644	0
	Erasmuspark	0	0	290	0	0	0
	Frederik Hendrikbuurt	0	0	6	0	0	0
	Ganzenhoef e.o.	1.547	0	1.936	0	1.790	0
	Geerdinkhof/Kantershof	1.276	0	1.609	0	1.484	0
	Gein	0	0	110	0	0	0
	Geuzenveld	3.218	0	4.086	0	3.784	0
	Grachtengordel-West	643	0	1.022	0	974	0
	Grachtengordel-Zuid	43	0	204	0	166	0
	Haarlemmerbuurt	26	0	319	0	215	0
	Havens-West	2	0	3	0	3	0
	H-buurt	0	0	990	0	796	0
	Helmersbuurt	1.122	0	1.425	0	1.361	0
	Holendrecht	0	0	1.091	0	537	0
	Hoofddorppleinbuurt	1.993	0	2.510	0	2.387	0
	Hoofdweg e.o.	0	0	1.287	0	800	0
	IJplein/Vogelbuurt	0	0	125	0	26	0
	Jordaan	726	0	1.878	0	1.573	0
	Kadoelen	0	0	390	0	288	0
	K-buurt	567	0	1.148	0	985	0
	Landlust	0	0	30	0	0	0
	Lutkemeer/Ookmeer	240	0	302	0	281	0
	Museumkwartier	381	0	938	0	807	0
	Nellestein	0	0	2	0	0	0
	Nieuwendammerdijk/Buiksloterdijk	0	0	37	0	26	0
	Nieuwmarkt/Lastage	0	0	1	0	0	0
	Noordelijke IJ-oevers-West	0	0	471	0	425	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Amsterdam	Omval/Overamstel	21	0	131	0	115	0
	Oostzanerwerf	9	0	1.174	0	1.074	0
	Osdorp-Midden	487	0	2.203	0	2.013	0
	Osdorp-Oost	966	0	2.624	0	2.395	0
	Overtoomse Sluis	1.124	0	1.426	0	1.357	0
	Overtoomse Veld	1.849	0	2.400	0	2.191	0
	Prinses Irenebuurt e.o.	0	0	126	0	81	0
	Reigersbos	0	0	897	0	30	0
	Rijnbuurt	0	0	7	0	4	0
	Scheldebuurt	0	0	19	0	0	0
	Schinkelbuurt	790	0	985	0	945	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	223	0	2.041	0	1.884	0
	Sloterdijk Nieuw-West	29	0	167	0	129	0
	Slotermeer-Noordoost	431	0	1.334	0	1.157	0
	Slotermeer-West	1.551	0	1.996	0	1.829	0
	Slotermeer-Zuidoost	876	0	1.152	0	1.051	0
	Slotervaart-Noord	1.033	0	1.336	0	1.219	0
	Slotervaart-Zuid	941	0	1.687	0	1.547	0
	Stadionbuurt	1.455	0	2.123	0	2.007	0
	Tuindorp Buiksloot	0	0	47	0	5	0
	Tuindorp Oostzaan	0	0	524	0	232	0
	Van Galenbuurt	0	0	835	0	399	0
	Van Lennepbuurt	678	0	1.105	0	1.049	0
	Venserpolder	1.799	0	2.241	0	2.073	0
	Volewijck	0	0	1.127	0	965	0
	Vondelparkbuurt	276	0	353	0	337	0
	Waterland	0	0	20	0	11	0
	Weesp-Noordwest	0	0	255	0	80	0
	Westindische Buurt	377	0	993	0	919	0
	Westlandgracht	1.826	0	2.338	0	2.175	0
	Willemspark	983	0	1.235	0	1.181	0
	Zuidas	103	0	729	0	672	0
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	16	0	332	0	242	0
Beverwijk	Broekpolder	455	0	921	0	842	0
	Centrum	38	0	842	0	741	0
	de Pijp en Wijkerbroek	27	0	36	0	34	0
	Kuenenkwartier	0	0	556	0	225	0
	Meerestein	0	0	186	0	0	0
	Noordwestelijk tuinbouwgebied	0	0	245	0	118	0
	Oosterwijk en Zwaansmeer	0	0	606	0	310	0
	Oranjebuurt	0	0	304	0	238	0
	Vondelkwartier	40	0	544	0	513	0
	Warande	0	0	188	0	150	0
	Wijk aan Zee	0	0	154	0	9	0
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven-Noord	13	0	463	0	51	0
	Bodegraven-Zuid	0	0	685	0	0	0
	Nieuwerbrug aan den Rijn	0	0	15	0	0	0
Castricum	Wijk 00 Centrum	0	0	622	0	379	0
	Wijk 01 Castricum-Noord	364	0	840	0	759	0
	Wijk 02 Castricum-Oost	791	0	1.360	0	1.230	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	1	0	94	0	7	0
	Wijk 04 Bakkum	69	0	501	0	403	0
	Wijk 05 Akersloot	846	0	1.085	0	1.003	0
	Wijk 06 De Woude	22	0	27	0	25	0
	Wijk 07 Limmen	1.120	0	1.431	0	1.300	0
De Ronde Venen	Abcoude	64	0	825	0	478	0
	Amstelhoek	125	0	161	0	149	0
	Baambrugge	166	0	231	0	214	0
	de Hoef	155	0	196	0	181	0
	Mijdrecht	246	0	2.141	0	1.494	0
	Vinkeveen	74	0	171	0	128	0
	Waverveen	62	0	93	0	87	0
	Wilnis	45	0	590	0	180	0
Diemen	Bedrijventerreinen	5	0	8	0	7	0
	Buitengebied	15	0	21	0	19	0
	Diemen Zuid	303	0	814	0	627	0
	Holland Park	881	0	1.114	0	1.026	0
	Plantage de Sniep	17	0	213	0	131	0
Gooise Meren	Muiden	663	0	1.256	0	954	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Haarlem	Boerhaavewijk	0	0	466	0	213	0
	Meerwijk	2	0	1.102	0	771	0
	Molenwijk	0	0	500	0	89	0
	Parkwijk	50	0	585	0	384	0
	Spaarndam	56	0	94	0	85	0
	Waarder- en Veerpolder	1	0	19	0	14	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	154	104	128	177	131	160
	Abbenes / Buitenkaag	479	0	480	107	544	1
	Badhoevedorp	1.574	54	2.438	73	2.264	69
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	152	0	192	7	185	0
	Cruquius	37	0	236	0	192	0
	Haarlemmerliede	56	1	71	1	65	1
	Halfweg	639	12	722	81	713	41
	Hoofddorp	7.422	82	12.645	128	11.770	119
	Lijnden / Boesingheliede	275	80	162	265	216	187
	Lisserbroek	52	0	261	0	129	0
	Nieuw-Vennep	2.109	121	4.096	172	3.242	149
	Rijsenhout	1.080	5	1.261	71	1.203	29
	Schiphol	22	0	27	0	26	0
	Spaarndam	619	20	766	33	705	28
	Vijfhuizen	688	28	869	53	808	46
	Zwaanshoek	34	0	243	0	195	0
	Zwanenburg	2.525	89	1.516	1.634	1.772	1.206
Heemskerk	Wijk 01 Heemskerk-Dorp	0	0	247	0	170	0
	Wijk 02 Commandeurs en Marquette	0	0	3	0	1	0
	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	162	0	786	0	697	0
	Wijk 04 Heemskerkerduin en Noorddorp	0	0	22	0	1	0
	Wijk 05 Poelenburg en Oosterzij	24	0	701	0	649	0
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	650	0	899	0	830	0
	Wijk 07 Kerkbeek	0	0	264	0	2	0
	Wijk 08 Assumburg	101	0	608	0	384	0
	Wijk 09 Hoogdorp en Waterakkers	0	0	236	0	58	0
	Wijk 10 Broekpolder	654	0	828	0	760	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	0	0	0	0	0	0
Heiloo	Wijk 02 Heiloo Noord-West	0	0	23	0	0	0
	Wijk 03 Heiloo-Midden	0	0	86	0	0	0
	Wijk 04 Heiloo-West	0	0	344	0	87	0
	Wijk 05 Stationsomgeving	0	0	834	0	495	0
	Wijk 06 Ypestein	12	0	576	0	522	0
	Wijk 07 Heiloo-Oost	0	0	2	0	1	0
	Wijk 08 Heiloo Zuid-West	39	0	70	0	64	0
Kaag en Braassem	Wijk 00 Roelofarendsveen	0	0	221	0	132	0
	Wijk 01 Overig Alkemade	102	0	185	0	147	0
	Wijk 02 Woubrugge	0	0	0	0	0	0
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	1	0	11	0	3	0
	Wijk 04 Leimuiden	713	0	915	0	839	0
Katwijk	Katwijk aan den Rijn	0	0	408	0	0	0
	Katwijk aan Zee	0	0	228	0	0	0
	Katwijk Noord	603	0	1.911	0	1.538	0
	Landelijk gebied Katwijk	0	0	1	0	0	0
	Rijnsburg	70	0	1.710	0	512	0
	't Heen	1	0	2	0	1	0
Landsmeer	Landsmeer	0	0	991	0	360	0
Leiden	Boerhaavedistrict	0	0	1	0	0	0
	Merenwijkdistrict	0	0	332	0	100	0
Lisse	Buitengebied	206	0	276	0	257	0
	Centrum	0	0	325	0	64	0
	Lisse Noord	0	0	8	0	0	0
	Lisse Zuid	783	0	1.262	0	1.177	0
Nieuwkoop	Wijk 00	1.572	0	2.127	0	1.912	0
	Wijk 01 Nieuwveen	875	0	1.101	0	1.021	0
	Wijk 02 Zevenhoven	570	0	720	0	670	0
	Wijk 03 Ter Aar	789	0	1.585	0	1.226	0
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	0	658	0	325	0
	Noordwijk Buitengebied	103	0	140	0	122	0
	Noordwijk Zee	0	0	30	0	1	0
	Noordwijkerhout Buitengebied	0	0	25	0	7	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Oegstgeest	De Kwaak	14	0	349	0	136	0
	Oegstgeest Noord	785	0	997	0	926	0
	Oegstgeest West	0	0	174	0	13	0
	Oud Oegstgeest	0	0	497	0	260	0
	Oudenhof	442	0	1.112	0	1.034	0
Oostzaan	Wijk 00	0	0	221	0	26	0
Ouder-Amstel	Wijk 00	632	0	1.385	0	1.082	0
Purmerend	Beemster	0	0	12	0	0	0
Stichtse Vecht	Wijk 03 Loenen aan de Vecht	3	0	7	0	5	0
	Wijk 04 Nieuwer Ter Aa	0	0	1	0	0	0
	Wijk 05 Kockengen	0	0	20	0	0	0
	Wijk 06 Vreeland	0	0	160	0	40	0
	Wijk 08 Nigtevecht	0	0	110	0	8	0
	Wijk 10 Loenersloot	0	0	16	0	0	0
Teylingen	Sassenheim buiten	18	0	22	0	21	0
	Sassenheim Midden	604	0	766	0	700	0
	Sassenheim Oost	959	0	1.210	0	1.110	0
	Sassenheim West	802	0	1.032	0	940	0
	Sassenheim Zuid	22	0	27	0	25	0
	Voorhout Buiten	32	0	130	0	98	0
	Voorhout Hooghkamer	0	0	508	0	297	0
	Voorhout Oosthout	702	0	1.184	0	1.077	0
	Voorhout Oude Dorp	391	0	720	0	654	0
	Warmond	761	0	960	0	891	0
	Warmond buiten	83	0	115	0	103	0
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	2.433	0	3.057	0	2.812	0
Uithoorn	Wijk 15 Dorpscentrum	184	0	235	0	218	0
	Wijk 25 Thamerdal	504	0	639	0	596	0
	Wijk 35 Zijdelwaard	1.622	0	2.003	0	1.901	0
	Wijk 45 Legmeer	2.214	0	2.702	0	2.572	0
	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	112	0	136	1	129	1
	Wijk 55 Veilinggebied	64	0	27	49	47	26
	Wijk 65 Meerwijk	939	0	1.191	0	1.104	0
	Wijk 75 Bedrijventerrein	34	0	43	0	40	0
	Wijk 85 Meerwijk	937	0	1.160	0	1.093	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	73	0	72	18	74	11
	Wijk 95 Veenweidegebied	25	0	31	0	29	0
Velsen	Wijk 00 Velsen-Zuid en Driehuis	132	0	275	0	255	0
	Wijk 01 IJmuiden-Noord	0	0	556	0	233	0
	Wijk 02 IJmuiden-Zuid	0	0	337	0	80	0
	Wijk 03 IJmuiden-West	0	0	4	0	1	0
	Wijk 05 Velsen-Noord	686	0	877	0	831	0
	Wijk 06 Santpoort-Noord	0	0	1	0	0	0
	Wijk 08 Velserbroek	17	0	659	0	189	0
	Wijk 09 Spaarndammerpolder	87	32	34	108	55	78
Waterland	Wijk 03 Broek in Waterland	0	0	15	0	7	0
	Wijk 05 Watergang	0	0	36	0	32	0
Wijdemeren	Wijk 00 's-Graveland	0	0	66	0	0	0
	Wijk 01 Kortenhoef	0	0	626	0	0	0
	Wijk 02 Ankeveen	0	0	114	0	0	0
	Wijk 06 Nederhorst den Berg	0	0	701	0	622	0
Woerden	Wijk 07 Kamerik	0	0	12	0	2	0
	Wijk 08 Zegveld	0	0	28	0	20	0
Wormerland	Wijk 00 Wormer	0	0	596	0	56	0
	Wijk 01 Wijdewormer	0	0	4	0	0	0
	Wijk 02 Jisp	0	0	14	0	1	0
Zaanstad	Wijk 11 Zaandam Zuid	17	0	541	0	205	0
	Wijk 12 Poelenburg	0	0	246	0	0	0
	Wijk 16 Zaandam Noord	0	0	20	0	9	0
	Wijk 21 Oude Haven	17	0	139	0	59	0
	Wijk 23 Nieuw West	0	0	32	0	9	0
	Wijk 31 Oud Koog a/d Zaan	0	0	67	0	0	0
	Wijk 32 Westerkoog	0	0	150	0	0	0
	Wijk 41 Oud Zaandijk	0	0	390	0	172	0
	Wijk 42 Rooswijk	12	0	761	0	677	0
	Wijk 51 Wormerveer	24	0	1.623	0	1.017	0
	Wijk 61 Krommenie Oost	1.193	0	1.523	0	1.406	0
	Wijk 62 Krommenie West	1.566	0	1.982	0	1.827	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	1.799	149	2.000	391	1.981	237
	Wijk 72 Assendelft-Noord	3.199	0	4.025	0	3.722	0
	Wijk 81 Westzaan	496	0	883	0	809	0
Totaal		**114.245**	**3.416**	**213.705**	**8.815**	**176.976**	**6.992**

Tabel 3: Woningaantallen binnen L_{night}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		40-48	≥48	40-48	≥48	40-48	≥48
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	1.917	78	3.449	185	2.496	117
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	1.053	0	2.109	1	1.416	0
	Wijk 02 Oosteinde	485	13	896	82	553	50
Alkmaar	Graft-De Rijp	0	0	2	0	0	0
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	13	0	0	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	14	30	12	32	12	32
	Bankras, Kostverloren	920	0	1.565	0	1.056	0
	Buitengebied Noord	81	0	88	10	84	0
	Buitengebied Zuid	0	0	14	0	3	0
	Elsrijk	675	0	1.230	0	820	0
	Patrimonium	336	0	389	5	341	0
	Randwijck	1.730	1.046	1.311	1.500	1.680	1.131
	Uilenstede, Kronenburg	169	1.004	0	1.173	39	1.134
Amsterdam	Amsterdamse Poort e.o.	2.341	0	3.415	0	2.475	0
	Bijlmermuseum	0	0	533	0	0	0
	Bloemendalerpolder	0	0	2	0	0	0
	Buitenveldert-Oost	2.457	0	2.465	165	2.532	0
	Buitenveldert-West	4.168	94	4.874	362	4.408	130
	Ganzenhoef e.o.	3.024	0	4.329	0	4.128	0
	Geerdinkhof/Kantershof	1.707	0	2.783	0	2.131	0
	Havens-West	2	0	2	0	2	0
	K-buurt	0	0	346	0	0	0
	Lutkemeer/Ookmeer	0	0	3	0	0	0
	Omval/Overamstel	6	0	4	2	6	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	0	0	1	0	0	0
	Venserpolder	3.548	0	4.587	0	3.771	0
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	0	0	27	0	3	0
Beverwijk	Broekpolder	0	0	210	0	0	0
	de Pijp en Wijkerbroek	0	0	9	0	5	0
Castricum	Wijk 01 Castricum-Noord	179	0	1.193	0	460	0
	Wijk 02 Castricum-Oost	390	0	2.133	0	1.172	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	0	0	2	0	2	0
	Wijk 04 Bakkum	14	0	198	0	49	0
	Wijk 05 Akersloot	96	0	1.272	0	397	0
	Wijk 06 De Woude	0	0	10	0	0	0
	Wijk 07 Limmen	764	0	2.559	0	1.426	0
De Ronde Venen	de Hoef	0	0	205	0	0	0
	Mijdrecht	0	0	185	0	0	0
Diemen	Buitengebied	0	0	39	0	32	0
	Diemen Zuid	10	0	370	0	81	0
	Holland Park	218	0	3.617	0	1.000	0
Haarlem	Waarder- en Veerpolder	0	0	1	0	0	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	221	45	262	77	278	61
	Abbenes / Buitenkaag	662	1	306	385	460	212
	Badhoevedorp	47	17	55	25	51	20
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	167	0	49	119	159	8
	Haarlemmerliede	65	1	124	1	97	1
	Halfweg	661	9	1.157	25	800	10
	Hoofddorp	81	28	1.420	41	392	31
	Lijnden / Boesingheliede	198	32	302	62	292	43
	Lisserbroek	1	0	22	0	7	0
	Nieuw-Vennep	1.667	106	2.824	254	2.133	108
	Rijsenhout	1.791	29	1.717	103	1.772	48
	Schiphol	0	0	1	0	0	0
	Spaarndam	704	22	1.044	33	878	26
	Vijfhuizen	63	32	465	47	143	36
	Zwanenburg	3.314	10	2.468	1.171	3.391	68
Heemskerk	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	0	0	1	0	0	0
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	0	0	5	0	0	0
	Wijk 10 Broekpolder	0	0	1.170	0	163	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	3	0	3	0	3	0
Kaag en Braassem	Wijk 01 Overig Alkemade	244	0	251	0	246	0
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	0	0	1	0	0	0
	Wijk 04 Leimuiden	696	0	1.697	0	924	0
Katwijk	Katwijk Noord	0	0	2.179	0	516	0
	Rijnsburg	42	0	111	0	61	0
	't Heen	0	0	5	0	0	0
Lisse	Buitengebied	9	0	29	0	13	0
	Lisse Zuid	0	0	1	0	0	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		40-48	≥48	40-48	≥48	40-48	≥48
Nieuwkoop	Wijk 00	0	0	2	0	0	0
	Wijk 01 Nieuwveen	509	0	1.683	0	1.457	0
	Wijk 02 Zevenhoven	38	0	490	0	271	0
	Wijk 03 Ter Aar	680	0	1.862	0	1.174	0
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	0	69	0	0	0
	Noordwijk Buitengebied	203	0	254	0	226	0
Oegstgeest	Oegstgeest Noord	14	0	337	0	24	0
Ouder-Amstel	Wijk 00	339	0	838	0	535	0
Teylingen	Sassenheim buiten	29	0	31	0	31	0
	Sassenheim Midden	269	0	1.520	0	588	0
	Sassenheim Oost	932	0	2.613	0	1.587	0
	Sassenheim West	0	0	263	0	0	0
	Sassenheim Zuid	55	0	56	0	56	0
	Voorhout Buiten	50	0	56	0	51	0
	Voorhout Oosthout	0	0	738	0	109	0
	Voorhout Oude Dorp	1	0	962	0	295	0
	Warmond	508	0	1.698	0	904	0
	Warmond buiten	313	0	331	0	316	0
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	3.865	0	5.857	15	4.863	0
Uithoorn	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	1	0	10	0	4	0
	Wijk 55 Veilinggebied	0	0	28	0	12	0
	Wijk 85 Meerwijk	0	0	18	0	11	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	64	0	110	0	83	0
	Wijk 95 Veenweidegebied	49	0	53	0	51	0
Velsen	Wijk 09 Spaarndammerpolder	93	145	37	223	36	202
Zaanstad	Wijk 61 Krommenie Oost	0	0	1.553	0	27	0
	Wijk 62 Krommenie West	1.561	0	3.215	0	2.420	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	3.060	308	2.940	481	2.973	413
	Wijk 72 Assendelft-Noord	2.628	0	5.402	8	3.845	0
	Wijk 81 Westzaan	32	0	67	0	33	0
Totaal		**52.233**	**3.050**	**97.214**	**6.587**	**67.341**	**3.881**

Tabel 4: Berekend aantal ernstig slaapverstoorden binnen L_{night}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		40-48	≥48	40-48	≥48	40-48	≥48
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	334	19	651	51	451	31
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	238	0	506	0	329	0
	Wijk 02 Oosteinde	159	5	266	43	178	25
Alkmaar	Graft-De Rijp	0	0	0	0	0	0
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	3	0	0	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	3	11	3	14	3	12
	Bankras, Kostverloren	171	0	320	0	202	0
	Buitengebied Noord	20	0	24	4	21	0
	Buitengebied Zuid	0	0	3	0	1	0
	Elsrijk	105	0	232	0	132	0
	Patrimonium	94	0	124	2	101	0
	Randwijck	416	387	347	637	414	436
	Uilenstede, Kronenburg	81	506	0	713	19	597
Amsterdam	Amsterdamse Poort e.o.	192	0	465	0	229	0
	Bijlmermuseum	0	0	99	0	0	0
	Bloemendalerpolder	0	0	0	0	0	0
	Buitenveldert-Oost	393	0	465	43	425	0
	Buitenveldert-West	638	23	848	99	702	33
	Ganzenhoef e.o.	499	0	787	0	648	0
	Geerdinkhof/Kantershof	269	0	552	0	359	0
	Havens-West	1	0	1	0	1	0
	K-buurt	0	0	54	0	0	0
	Lutkemeer/Ookmeer	0	0	1	0	0	0
	Omval/Overamstel	6	0	4	3	6	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	0	0	1	0	0	0
	Venserpolder	606	0	914	0	671	0
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	0	0	5	0	1	0
Beverwijk	Broekpolder	0	0	55	0	0	0
	de Pijp en Wijkerbroek	0	0	2	0	1	0
Castricum	Wijk 01 Castricum-Noord	28	0	200	0	74	0
	Wijk 02 Castricum-Oost	68	0	410	0	213	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	0	0	0	0	0	0
	Wijk 04 Bakkum	3	0	39	0	9	0
	Wijk 05 Akersloot	18	0	257	0	76	0
	Wijk 06 De Woude	0	0	2	0	0	0
	Wijk 07 Limmen	145	0	538	0	284	0
De Ronde Venen	de Hoef	0	0	39	0	0	0
	Mijdrecht	0	0	34	0	0	0
Diemen	Buitengebied	0	0	7	0	5	0
	Diemen Zuid	2	0	82	0	17	0
	Holland Park	14	0	435	0	105	0
Haarlem	Waarder- en Veerpolder	0	0	0	0	0	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	48	21	62	36	60	28
	Abbenes / Buitenkaag	206	0	99	157	143	80
	Badhoevedorp	12	8	41	13	14	9
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	50	0	15	45	51	3
	Haarlemmerliede	12	0	26	0	18	0
	Halfweg	137	6	261	14	172	7
	Hoofddorp	32	34	257	53	84	39
	Lijnden / Boesingheliede	45	12	73	25	66	17
	Lisserbroek	0	0	5	0	1	0
	Nieuw-Vennep	376	62	645	128	485	67
	Rijsenhout	440	14	496	53	462	24
	Schiphol	0	0	8	0	0	0
	Spaarndam	158	12	266	18	204	14
	Vijfhuizen	17	15	85	25	32	18
	Zwanenburg	866	4	692	433	932	26
Heemskerk	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	0	0	0	0	0	0
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	0	0	1	0	0	0
	Wijk 10 Broekpolder	0	0	279	0	41	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	0	0	0	0	0	0
Kaag en Braassem	Wijk 01 Overig Alkemade	45	0	55	0	49	0
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	0	0	0	0	0	0
	Wijk 04 Leimuiden	73	0	273	0	116	0
Katwijk	Katwijk Noord	0	0	475	0	105	0
	Rijnsburg	10	0	29	0	16	0
	't Heen	0	0	1	0	0	0
Lisse	Buitengebied	2	0	6	0	2	0
	Lisse Zuid	0	0	0	0	0	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		40-48	≥48	40-48	≥48	40-48	≥48
Nieuwkoop	Wijk 00	0	0	0	0	0	0
	Wijk 01 Nieuwveen	127	0	423	0	335	0
	Wijk 02 Zevenhoven	7	0	130	0	54	0
	Wijk 03 Ter Aar	122	0	392	0	225	0
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	0	12	0	0	0
	Noordwijk Buitengebied	54	0	76	0	64	0
Oegstgeest	Oegstgeest Noord	2	0	61	0	4	0
Ouder-Amstel	Wijk 00	54	0	149	0	86	0
Teylingen	Sassenheim buiten	9	0	11	0	9	0
	Sassenheim Midden	49	0	306	0	111	0
	Sassenheim Oost	170	0	524	0	298	0
	Sassenheim West	0	0	42	0	0	0
	Sassenheim Zuid	11	0	14	0	12	0
	Voorhout Buiten	10	0	13	0	11	0
	Voorhout Oosthout	0	0	153	0	21	0
	Voorhout Oude Dorp	0	0	149	0	39	0
	Warmond	89	0	327	0	164	0
	Warmond buiten	36	0	45	0	39	0
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	759	0	1.349	6	1.010	0
Uithoorn	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	0	0	2	0	1	0
	Wijk 55 Veilinggebied	0	0	12	0	5	0
	Wijk 85 Meerwijk	0	0	4	0	2	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	14	0	26	0	19	0
	Wijk 95 Veenweidegebied	9	0	11	0	10	0
Velsen	Wijk 09 Spaarndammerpolder	15	28	5	49	5	40
Zaanstad	Wijk 61 Krommenie Oost	0	0	251	0	4	0
	Wijk 62 Krommenie West	281	0	652	0	450	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	703	134	792	231	720	182
	Wijk 72 Assendelft-Noord	680	0	1.489	4	1.016	0
	Wijk 81 Westzaan	24	0	37	0	27	0
Totaal		**10.256**	**1.304**	**20.384**	**2.900**	**13.468**	**1.689**

Tabel 5: Woningaantallen binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2030

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	6.516	295	6.365	446	6.405	406
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	3.888	0	3.888	0	3.888	0
	Wijk 02 Oosteinde	3.452	357	3.344	465	3.370	439
Alkmaar	Graft-De Rijp	98	0	521	0	461	0
	Schermer	0	0	20	0	15	0
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	10	0	485	0	312	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	18	30	16	32	16	32
	Bankras, Kostverloren	2.810	0	3.896	0	3.661	0
	Bovenkerk - Westwijk Noord	5.037	0	5.037	0	5.037	0
	Buitengebied Noord	150	0	168	0	161	0
	Buitengebied Zuid	440	0	448	0	444	0
	Elsrijk	4.811	0	5.548	0	5.548	0
	Groenelaan	0	0	134	0	0	0
	Keizer Karelpark	3.091	0	6.657	0	5.948	0
	Patrimonium	1.489	0	1.489	0	1.489	0
	Randwijck	1.900	911	1.447	1.364	1.624	1.187
	Stadshart	31	0	1.940	0	1.479	0
	Uilenstede, Kronenburg	1.034	139	0	1.173	0	1.173
	Waardhuizen, Middenhoven	3.759	0	6.019	0	5.839	0
	Westwijk Zuid	2.831	0	2.831	0	2.831	0
Amsterdam	Aetsveld/Oostelijke Vechtoever	2	0	13	0	7	0
	Amstel III/Bullewijk	0	0	292	0	7	0
	Amsterdamse Poort e.o.	5.518	0	6.197	0	6.197	0
	Apollobuurt	1	0	291	0	186	0
	Bellamybuurt	48	0	1.787	0	1.288	0
	Bijlmermuseum	2.301	0	2.616	0	2.616	0
	Bloemendalerpolder	942	0	1.451	0	1.315	0
	Buitenveldert-Oost	4.508	0	4.946	0	4.946	0
	Buitenveldert-West	7.918	16	8.812	178	8.855	135
	Burgwallen-Nieuwe Zijde	1.853	0	3.898	0	3.803	0
	Burgwallen-Oude Zijde	0	0	1.511	0	889	0
	Da Costabuurt	702	0	1.841	0	1.619	0
	De Aker	1.223	0	3.047	0	2.436	0
	De Kolenkit	0	0	827	0	365	0
	De Punt	104	0	1.938	0	1.122	0
	De Weteringschans	331	0	869	0	684	0
	Driemond	0	0	5	0	0	0
	Elzenhagen	0	0	1.868	0	0	0
	Ganzenhoef e.o.	4.329	0	4.329	0	4.329	0
	Geerdinkhof/Kantershof	3.416	0	3.455	0	3.455	0
	Geuzenveld	7.462	0	7.462	0	7.462	0
	Grachtengordel-West	3.499	0	5.214	0	5.164	0
	Grachtengordel-Zuid	135	0	846	0	758	0
	Haarlemmerbuurt	0	0	1.103	0	1.006	0
	Havens-West	6	0	20	0	20	0
	H-buurt	0	0	1.401	0	656	0
	Helmersbuurt	4.998	0	4.998	0	4.998	0
	Hoofddorppleinbuurt	6.955	0	6.955	0	6.955	0
	Hoofdweg e.o.	0	0	129	0	0	0
	IJplein/Vogelbuurt	0	0	14	0	6	0
	Jordaan	3.904	0	7.293	0	6.567	0
	K-buurt	1.476	0	2.765	0	2.406	0
	Lutkemeer/Ookmeer	353	0	368	0	368	0
	Museumkwartier	1.181	0	2.918	0	2.610	0
	Nellestein	0	0	3	0	0	0
	Nieuwendammerdijk/Buiksloterdijk	0	0	40	0	0	0
	Noordelijke IJ-oevers-West	0	0	2.226	0	1.924	0
	Omval/Overamstel	12	0	578	0	569	0
	Oostzanerwerf	0	0	890	0	83	0
	Osdorp-Midden	0	0	1.988	0	1.435	0
	Osdorp-Oost	131	0	4.398	0	3.529	0
	Overtoomse Sluis	4.569	0	5.007	0	5.007	0
	Overtoomse Veld	1.703	0	6.753	0	6.746	0
	Prinses Irenebuurt e.o.	0	0	55	0	0	0
	Rijnbuurt	0	0	14	0	1	0
	Schinkelbuurt	2.741	0	2.741	0	2.741	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	35	0	1.576	0	906	0
	Sloterdijk Nieuw-West	71	0	90	0	90	0
	Slotermeer-Noordoost	0	0	2.473	0	1.586	0
	Slotermeer-West	3.752	0	4.904	0	4.904	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Amsterdam	Slotermeer-Zuidoost	1.170	0	3.701	0	3.632	0
	Slotervaart-Noord	2.059	0	3.637	0	3.637	0
	Slotervaart-Zuid	0	0	5.397	0	4.451	0
	Stadionbuurt	4.398	0	6.812	0	6.439	0
	Tuindorp Oostzaan	0	0	172	0	0	0
	Van Lennepbuurt	2.823	0	4.803	0	4.725	0
	Venserpolder	4.587	0	4.587	0	4.587	0
	Volewijck	0	0	3.483	0	2.336	0
	Vondelparkbuurt	1.039	0	1.109	0	1.109	0
	Waterland	0	0	13	0	5	0
	Weesp-Noordwest	0	0	267	0	75	0
	Westindische Buurt	146	0	3.693	0	2.926	0
	Westlandgracht	5.800	0	8.289	0	8.289	0
	Willemspark	2.958	0	2.972	0	2.972	0
	Zuidas	37	0	1.951	0	673	0
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	54	0	847	0	355	0
Beverwijk	Broekpolder	576	0	1.815	0	1.411	0
	Centrum	0	0	1.258	0	607	0
	de Pijp en Wijkerbroek	62	0	77	0	75	0
	Noordwestelijk tuinbouwgebied	0	0	35	0	0	0
	Oosterwijk en Zwaansmeer	0	0	280	0	10	0
	Oranjebuurt	0	0	19	0	0	0
	Vondelkwartier	0	0	1.250	0	689	0
	Warande	0	0	107	0	0	0
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven-Noord	0	0	133	0	63	0
Castricum	Wijk 00 Centrum	0	0	2.400	0	647	0
	Wijk 01 Castricum-Noord	1.302	0	2.645	0	2.458	0
	Wijk 02 Castricum-Oost	2.675	0	4.044	0	4.044	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	2	0	36	0	18	0
	Wijk 04 Bakkum	214	0	1.529	0	617	0
	Wijk 05 Akersloot	2.120	0	2.189	0	2.164	0
	Wijk 06 De Woude	60	0	63	0	63	0
	Wijk 07 Limmen	3.409	0	3.409	0	3.409	0
De Ronde Venen	Abcoude	72	0	441	0	338	0
	Amstelhoek	35	0	459	0	459	0
	Baambrugge	242	0	584	0	578	0
	de Hoef	383	0	383	0	383	0
	Mijdrecht	221	0	1.648	0	745	0
	Vinkeveen	241	0	340	0	302	0
	Waverveen	131	0	152	0	137	0
	Wilnis	18	0	164	0	135	0
Diemen	Bedrijventerreinen	24	0	33	0	29	0
	Buitengebied	46	0	54	0	52	0
	Diemen Zuid	744	0	1.766	0	1.437	0
	Holland Park	3.804	0	3.804	0	3.804	0
	Plantage de Sniep	16	0	311	0	150	0
Gooise Meren	Muiden	2.351	0	2.925	0	2.527	0
Haarlem	Meerwijk	1	0	338	0	8	0
	Parkwijk	36	0	290	0	106	0
	Spaarndam	19	0	307	0	158	0
	Waarder- en Veerpolder	1	0	32	0	1	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	266	73	217	122	227	112
	Abbenes / Buitenkaag	709	0	720	1	710	0
	Badhoevedorp	2.360	40	6.230	59	5.435	57
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	174	0	330	0	316	0
	Cruquius	0	0	293	0	172	0
	Haarlemmerliede	125	0	151	1	142	1
	Halfweg	1.182	8	1.171	19	1.182	8
	Hoofddorp	11.244	19	27.421	30	24.989	30
	Lijnden / Boesingheliede	436	52	382	106	395	93
	Lisserbroek	101	0	199	0	173	0
	Nieuw-Vennep	4.870	81	7.206	108	6.485	100
	Rijsenhout	1.819	1	1.813	7	1.817	3
	Schiphol	1	0	1	0	1	0
	Spaarndam	1.162	14	1.401	22	1.396	17
	Vijfhuizen	1.671	14	2.233	32	2.207	24
	Zwaanshoek	0	0	283	0	149	0
	Zwanenburg	3.615	24	2.610	1.029	2.903	736

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Heemskerk	Wijk 01 Heemskerk-Dorp	0	0	923	0	189	0
	Wijk 02 Commandeurs en Marquette	0	0	2	0	0	0
	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	237	0	2.201	0	1.364	0
	Wijk 04 Heemskerkerduin en Noorddorp	0	0	2	0	0	0
	Wijk 05 Poelenburg en Oosterzij	0	0	2.608	0	2.009	0
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	2.145	0	2.570	0	2.570	0
	Wijk 07 Kerkbeek	0	0	6	0	0	0
	Wijk 08 Assumburg	215	0	1.216	0	948	0
	Wijk 09 Hoogdorp en Waterakkers	0	0	91	0	0	0
	Wijk 10 Broekpolder	1.539	0	1.681	0	1.681	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	3	0	3	0	3	0
Heiloo	Wijk 04 Heiloo-West	0	0	1	0	0	0
	Wijk 05 Stationsomgeving	0	0	1.109	0	313	0
	Wijk 06 Ypestein	1	0	1.373	0	578	0
	Wijk 08 Heiloo Zuid-West	93	0	217	0	209	0
Kaag en Braassem	Wijk 00 Roelofarendsveen	0	0	43	0	1	0
	Wijk 01 Overig Alkemade	264	0	322	0	287	0
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	1	0	3	0	3	0
	Wijk 04 Leimuiden	2.083	0	2.432	0	2.429	0
Katwijk	Katwijk Noord	1.470	0	5.091	0	3.000	0
	Landelijk gebied Katwijk	0	0	5	0	0	0
	Rijnsburg	146	0	925	0	428	0
	't Heen	5	0	8	0	6	0
Landsmeer	Landsmeer	0	0	5	0	0	0
Leiden	Merenwijkdistrict	0	0	201	0	0	0
Lisse	Buitengebied	317	0	725	0	713	0
	Lisse Zuid	1.485	0	3.030	0	2.609	0
Nieuwkoop	Wijk 00	4.026	0	5.029	0	4.762	0
	Wijk 01 Nieuwveen	1.742	0	1.742	0	1.742	0
	Wijk 02 Zevenhoven	1.080	0	1.184	0	1.184	0
	Wijk 03 Ter Aar	1.919	0	2.988	0	2.547	0
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	0	1.590	0	349	0
	Noordwijk Buitengebied	239	0	261	0	257	0
	Noordwijk Zee	0	0	27	0	0	0
Oegstgeest	De Kwaak	23	0	274	0	167	0
	Oegstgeest Noord	2.710	0	2.711	0	2.711	0
	Oud Oegstgeest	0	0	628	0	190	0
	Oudenhof	1.047	0	3.979	0	3.672	0
Ouder-Amstel	Wijk 00	2.074	0	3.078	0	2.788	0
Stichtse Vecht	Wijk 03 Loenen aan de Vecht	0	0	10	0	8	0
	Wijk 06 Vreeland	0	0	70	0	45	0
	Wijk 08 Nigtevecht	0	0	17	0	10	0
Teylingen	Sassenheim buiten	31	0	31	0	31	0
	Sassenheim Midden	1.792	0	1.792	0	1.792	0
	Sassenheim Oost	2.700	0	2.700	0	2.700	0
	Sassenheim West	2.862	0	3.063	0	3.063	0
	Sassenheim Zuid	56	0	56	0	56	0
	Voorhout Buiten	60	0	228	0	138	0
	Voorhout Hooghkamer	0	0	763	0	236	0
	Voorhout Oosthout	1.582	0	2.875	0	2.792	0
	Voorhout Oude Dorp	1.276	0	2.289	0	2.052	0
	Warmond	2.237	0	2.244	0	2.244	0
	Warmond buiten	355	0	425	0	409	0
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	5.874	0	5.874	0	5.874	0
Uithoorn	Wijk 15 Dorpscentrum	146	0	874	0	874	0
	Wijk 25 Thamerdal	1.551	0	1.604	0	1.604	0
	Wijk 35 Zijdelwaard	3.488	0	3.488	0	3.488	0
	Wijk 45 Legmeer	3.586	0	3.586	0	3.586	0
	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	158	0	157	1	158	0
	Wijk 55 Veilinggebied	39	0	36	3	36	3
	Wijk 65 Meerwijk	2.171	0	2.442	0	2.442	0
	Wijk 75 Bedrijventerrein	95	0	104	0	104	0
	Wijk 85 Meerwijk	1.653	0	1.653	0	1.653	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	125	0	119	6	119	6
	Wijk 95 Veenweidegebied	61	0	61	0	61	0
Velsen	Wijk 00 Velsen-Zuid en Driehuis	399	0	592	0	537	0
	Wijk 05 Velsen-Noord	374	0	2.729	0	2.729	0
	Wijk 08 Velserbroek	16	0	64	0	61	0
	Wijk 09 Spaarndammerpolder	289	11	211	118	241	88
Waterland	Wijk 05 Watergang	0	0	4	0	0	0
Wijdemeren	Wijk 06 Nederhorst den Berg	0	0	967	0	84	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Woerden	Wijk 08 Zegveld	0	0	26	0	0	0
Wormerland	Wijk 00 Wormer	0	0	41	0	0	0
Zaanstad	Wijk 11 Zaandam Zuid	1	0	29	0	20	0
	Wijk 21 Oude Haven	0	0	120	0	105	0
	Wijk 23 Nieuw West	0	0	2	0	0	0
	Wijk 42 Rooswijk	0	0	1.345	0	270	0
	Wijk 51 Wormerveer	20	0	825	0	297	0
	Wijk 61 Krommenie Oost	4.226	0	4.472	0	4.472	0
	Wijk 62 Krommenie West	3.991	0	4.097	0	4.097	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	3.304	123	3.221	206	3.266	161
	Wijk 72 Assendelft-Noord	6.115	0	6.115	0	6.115	0
	Wijk 81 Westzaan	1.210	0	2.041	0	1.562	0
Totaal		**267.862**	**2.208**	**428.928**	**5.528**	**382.818**	**4.811**

Tabel 6: Berekend aantal ernstig gehinderden binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2030

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	2.611	280	2.952	448	2.868	405
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	1.403	0	1.694	0	1.606	0
	Wijk 02 Oosteinde	1.967	540	2.176	737	2.142	690
Alkmaar	Graft-De Rijp	28	0	167	0	143	0
	Schermer	0	0	6	0	4	0
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	3	0	140	0	85	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	14	28	14	33	14	32
	Bankras, Kostverloren	1.025	0	1.446	0	1.328	0
	Bovenkerk - Westwijk Noord	1.513	0	1.801	0	1.759	0
	Buitengebied Noord	71	0	89	0	83	0
	Buitengebied Zuid	162	0	192	0	186	0
	Elsrijk	1.608	0	2.122	0	2.025	0
	Groenelaan	0	0	25	0	0	0
	Keizer Karelpark	639	0	1.546	0	1.362	0
	Patrimonium	615	0	726	0	694	0
	Randwijck	1.200	848	980	1.368	1.077	1.159
	Stadshart	6	0	417	0	311	0
	Uilenstede, Kronenburg	1.271	177	0	1.648	0	1.572
	Waardhuizen, Middenhoven	1.033	0	1.837	0	1.752	0
	Westwijk Zuid	1.021	0	1.223	0	1.186	0
Amsterdam	Aetsveld/Oostelijke Vechtoever	1	0	4	0	2	0
	Amstel III/Bullewijk	0	0	103	0	2	0
	Amsterdamse Poort e.o.	1.281	0	1.594	0	1.494	0
	Apollobuurt	0	0	77	0	49	0
	Bellamybuurt	8	0	310	0	221	0
	Bijlmermuseum	672	0	892	0	833	0
	Bloemendalerpolder	197	0	394	0	326	0
	Buitenveldert-Oost	1.427	0	1.795	0	1.693	0
	Buitenveldert-West	2.499	10	3.041	120	2.907	88
	Burgwallen-Nieuwe Zijde	242	0	563	0	536	0
	Burgwallen-Oude Zijde	0	0	182	0	107	0
	Da Costabuurt	129	0	373	0	323	0
	De Aker	398	0	1.056	0	837	0
	De Kolenkit	0	0	176	0	75	0
	De Punt	28	0	543	0	314	0
	De Weteringschans	49	0	134	0	107	0
	Driemond	0	0	2	0	0	0
	Elzenhagen	0	0	396	0	0	0
	Ganzenhoef e.o.	1.506	0	1.789	0	1.680	0
	Geerdinkhof/Kantershof	1.234	0	1.484	0	1.391	0
	Geuzenveld	2.821	0	3.395	0	3.257	0
	Grachtengordel-West	523	0	933	0	896	0
	Grachtengordel-Zuid	19	0	127	0	112	0
	Haarlemmerbuurt	0	0	170	0	151	0
	Havens-West	1	0	2	0	2	0
	H-buurt	0	0	363	0	167	0
	Helmersbuurt	1.085	0	1.299	0	1.261	0
	Hoofddorppleinbuurt	1.879	0	2.237	0	2.173	0
	Hoofdweg e.o.	0	0	26	0	0	0
	IJplein/Vogelbuurt	0	0	3	0	1	0
	Jordaan	626	0	1.301	0	1.152	0
	K-buurt	421	0	946	0	772	0
	Lutkemeer/Ookmeer	208	0	253	0	243	0
	Museumkwartier	256	0	647	0	576	0
	Nellestein	0	0	0	0	0	0
	Nieuwendammerdijk/Buiksloterdijk	0	0	11	0	0	0
	Noordelijke IJ-oevers-West	0	0	399	0	336	0
	Omval/Overamstel	15	0	112	0	102	0
	Oostzanerwerf	0	0	237	0	22	0
	Osdorp-Midden	0	0	509	0	345	0
	Osdorp-Oost	31	0	1.035	0	816	0
	Overtoomse Sluis	987	0	1.273	0	1.236	0
	Overtoomse Veld	380	0	1.965	0	1.869	0
	Prinses Irenebuurt e.o.	0	0	10	0	0	0
	Rijnbuurt	0	0	4	0	0	0
	Schinkelbuurt	762	0	900	0	876	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	30	0	464	0	262	0
	Sloterdijk Nieuw-West	26	0	32	0	30	0
	Slotermeer-Noordoost	0	0	628	0	396	0
	Slotermeer-West	1.061	0	1.632	0	1.556	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Amsterdam	Slotermeer-Zuidoost	270	0	938	0	879	0
	Slotervaart-Noord	525	0	1.087	0	1.038	0
	Slotervaart-Zuid	0	0	1.356	0	1.088	0
	Stadionbuurt	1.114	0	1.844	0	1.715	0
	Tuindorp Oostzaan	0	0	40	0	0	0
	Van Lennepbuurt	520	0	989	0	946	0
	Venserpolder	1.749	0	2.071	0	1.947	0
	Volewijck	0	0	748	0	487	0
	Vondelparkbuurt	256	0	322	0	312	0
	Waterland	0	0	10	0	4	0
	Weesp-Noordwest	0	0	78	0	22	0
	Westindische Buurt	30	0	807	0	626	0
	Westlandgracht	1.193	0	1.985	0	1.913	0
	Willemspark	942	0	1.121	0	1.090	0
	Zuidas	21	0	420	0	175	0
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	14	0	226	0	92	0
Beverwijk	Broekpolder	229	0	771	0	591	0
	Centrum	0	0	201	0	92	0
	de Pijp en Wijkerbroek	20	0	31	0	29	0
	Noordwestelijk tuinbouwgebied	0	0	10	0	0	0
	Oosterwijk en Zwaansmeer	0	0	64	0	2	0
	Oranjebuurt	0	0	4	0	0	0
	Vondelkwartier	0	0	291	0	144	0
	Warande	0	0	24	0	0	0
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven-Noord	0	0	43	0	20	0
Castricum	Wijk 00 Centrum	0	0	513	0	128	0
	Wijk 01 Castricum-Noord	318	0	782	0	667	0
	Wijk 02 Castricum-Oost	740	0	1.263	0	1.159	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	1	0	10	0	5	0
	Wijk 04 Bakkum	62	0	429	0	171	0
	Wijk 05 Akersloot	784	0	961	0	901	0
	Wijk 06 De Woude	19	0	24	0	22	0
	Wijk 07 Limmen	1.080	0	1.304	0	1.204	0
De Ronde Venen	Abcoude	25	0	144	0	110	0
	Amstelhoek	9	0	131	0	126	0
	Baambrugge	66	0	187	0	179	0
	de Hoef	135	0	163	0	155	0
	Mijdrecht	66	0	469	0	217	0
	Vinkeveen	64	0	100	0	88	0
	Waverveen	56	0	73	0	66	0
	Wilnis	5	0	48	0	39	0
Diemen	Bedrijventerreinen	5	0	7	0	6	0
	Buitengebied	14	0	19	0	17	0
	Diemen Zuid	263	0	610	0	487	0
	Holland Park	857	0	1.025	0	961	0
	Plantage de Sniep	6	0	125	0	62	0
Gooise Meren	Muiden	626	0	909	0	753	0
Haarlem	Meerwijk	0	0	94	0	2	0
	Parkwijk	10	0	80	0	32	0
	Spaarndam	4	0	76	0	38	0
	Waarder- en Veerpolder	0	0	5	0	0	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	162	79	142	132	146	120
	Abbenes / Buitenkaag	458	0	534	1	502	0
	Badhoevedorp	834	43	1.983	67	1.713	63
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	105	0	169	0	158	0
	Cruquius	0	0	108	0	58	0
	Haarlemmerliede	43	0	58	1	53	1
	Halfweg	595	12	693	23	671	13
	Hoofddorp	3.331	55	8.665	88	7.684	85
	Lijnden / Boesingheliede	275	52	267	110	270	96
	Lisserbroek	34	0	71	0	60	0
	Nieuw-Vennep	1.704	105	2.680	147	2.326	133
	Rijsenhout	931	1	1.096	8	1.050	4
	Schiphol	21	0	24	0	23	0
	Spaarndam	476	17	642	27	609	22
	Vijfhuizen	486	16	734	38	697	28
	Zwaanshoek	0	0	86	0	47	0
	Zwanenburg	2.430	22	1.887	957	2.057	673

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Heemskerk	Wijk 01 Heemskerk-Dorp	0	0	147	0	29	0
	Wijk 02 Commandeurs en Marquette	0	0	1	0	0	0
	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	50	0	566	0	346	0
	Wijk 04 Heemskerkerduin en Noorddorp	0	0	0	0	0	0
	Wijk 05 Poelenburg en Oosterzij	0	0	649	0	473	0
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	575	0	830	0	779	0
	Wijk 07 Kerkbeek	0	0	1	0	0	0
	Wijk 08 Assumburg	60	0	357	0	278	0
	Wijk 09 Hoogdorp en Waterakkers	0	0	25	0	0	0
	Wijk 10 Broekpolder	576	0	741	0	696	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	0	0	0	0	0	0
Heiloo	Wijk 04 Heiloo-West	0	0	0	0	0	0
	Wijk 05 Stationsomgeving	0	0	269	0	85	0
	Wijk 06 Ypestein	0	0	350	0	144	0
	Wijk 08 Heiloo Zuid-West	22	0	62	0	56	0
Kaag en Braassem	Wijk 00 Roelofarendsveen	0	0	11	0	0	0
	Wijk 01 Overig Alkemade	96	0	125	0	111	0
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	0	0	1	0	1	0
	Wijk 04 Leimuiden	532	0	749	0	713	0
Katwijk	Katwijk Noord	450	0	1.511	0	964	0
	Landelijk gebied Katwijk	0	0	0	0	0	0
	Rijnsburg	54	0	318	0	152	0
	't Heen	1	0	1	0	1	0
Landsmeer	Landsmeer	0	0	2	0	0	0
Leiden	Merenwijkdistrict	0	0	58	0	0	0
Lisse	Buitengebied	90	0	227	0	212	0
	Lisse Zuid	470	0	986	0	833	0
Nieuwkoop	Wijk 00	1.233	0	1.762	0	1.611	0
	Wijk 01 Nieuwveen	786	0	945	0	900	0
	Wijk 02 Zevenhoven	484	0	621	0	593	0
	Wijk 03 Ter Aar	609	0	1.041	0	866	0
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	0	421	0	92	0
	Noordwijk Buitengebied	99	0	127	0	114	0
	Noordwijk Zee	0	0	4	0	0	0
Oegstgeest	De Kwaak	7	0	87	0	53	0
	Oegstgeest Noord	760	0	912	0	859	0
	Oud Oegstgeest	0	0	173	0	51	0
	Oudenhof	233	0	992	0	876	0
Ouder-Amstel	Wijk 00	589	0	953	0	829	0
Stichtse Vecht	Wijk 03 Loenen aan de Vecht	0	0	5	0	4	0
	Wijk 06 Vreeland	0	0	19	0	11	0
	Wijk 08 Nigtevecht	0	0	3	0	2	0
Teylingen	Sassenheim buiten	17	0	21	0	19	0
	Sassenheim Midden	576	0	691	0	642	0
	Sassenheim Oost	912	0	1.090	0	1.018	0
	Sassenheim West	709	0	903	0	846	0
	Sassenheim Zuid	21	0	25	0	23	0
	Voorhout Buiten	20	0	71	0	43	0
	Voorhout Hooghkamer	0	0	234	0	69	0
	Voorhout Oosthout	494	0	1.062	0	960	0
	Voorhout Oude Dorp	298	0	648	0	536	0
	Warmond	739	0	882	0	831	0
	Warmond buiten	78	0	103	0	94	0
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	2.335	0	2.787	0	2.606	0
Uithoorn	Wijk 15 Dorpscentrum	27	0	191	0	184	0
	Wijk 25 Thamerdal	424	0	526	0	506	0
	Wijk 35 Zijdelwaard	1.469	0	1.732	0	1.678	0
	Wijk 45 Legmeer	2.028	0	2.370	0	2.301	0
	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	102	0	119	1	116	0
	Wijk 55 Veilinggebied	60	0	63	6	61	6
	Wijk 65 Meerwijk	746	0	984	0	944	0
	Wijk 75 Bedrijventerrein	27	0	36	0	34	0
	Wijk 85 Meerwijk	849	0	1.006	0	969	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	68	0	74	6	71	6
	Wijk 95 Veenweidegebied	23	0	27	0	26	0
Velsen	Wijk 00 Velsen-Zuid en Driehuis	98	0	173	0	152	0
	Wijk 05 Velsen-Noord	100	0	734	0	709	0
	Wijk 08 Velserbroek	4	0	19	0	17	0
	Wijk 09 Spaarndammerpolder	102	5	70	57	80	42
Waterland	Wijk 05 Watergang	0	0	1	0	0	0
Wijdemeren	Wijk 06 Nederhorst den Berg	0	0	254	0	21	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		45-58	≥58	45-58	≥58	45-58	≥58
Woerden	Wijk 08 Zegveld	0	0	8	0	0	0
Wormerland	Wijk 00 Wormer	0	0	10	0	0	0
Zaanstad	Wijk 11 Zaandam Zuid	1	0	42	0	29	0
	Wijk 21 Oude Haven	0	0	35	0	30	0
	Wijk 23 Nieuw West	0	0	0	0	0	0
	Wijk 42 Rooswijk	0	0	347	0	68	0
	Wijk 51 Wormerveer	5	0	193	0	72	0
	Wijk 61 Krommenie Oost	1.074	0	1.354	0	1.274	0
	Wijk 62 Krommenie West	1.442	0	1.774	0	1.666	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	1.710	124	1.931	224	1.865	171
	Wijk 72 Assendelft-Noord	3.011	0	3.604	0	3.394	0
	Wijk 81 Westzaan	399	0	728	0	560	0
Totaal		**88.715**	**2.416**	**143.217**	**6.247**	**126.315**	**5.406**

Tabel 7: Woningaantallen binnen L_{night}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2030

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		40-48	≥48	40-48	≥48	40-48	≥48
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	1.126	28	2.075	118	1.517	78
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	651	0	1.051	0	839	0
	Wijk 02 Oosteinde	288	2	383	44	356	17
Amstelveen	Amsterdamse Bos	13	30	12	32	14	30
	Bankras, Kostverloren	776	0	1.227	0	858	0
	Buitengebied Noord	81	0	89	0	81	0
	Elsrijk	518	0	848	0	632	0
	Patrimonium	323	0	346	0	332	0
	Randwijck	1.721	897	1.464	1.347	1.724	1.032
	Uilenstede, Kronenburg	954	219	0	1.173	169	1.004
Amsterdam	Amsterdamse Poort e.o.	2.255	0	2.848	0	2.326	0
	Bijlmermuseum	0	0	240	0	0	0
	Buitenveldert-Oost	1.947	0	2.522	10	2.457	0
	Buitenveldert-West	3.016	16	4.573	201	3.924	94
	Ganzenhoef e.o.	2.252	0	4.305	0	2.562	0
	Geerdinkhof/Kantershof	532	0	2.562	0	1.477	0
	Havens-West	2	0	2	0	2	0
	Omval/Overamstel	5	0	6	0	6	0
	Venserpolder	3.338	0	4.198	0	3.496	0
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	0	0	9	0	2	0
Beverwijk	de Pijp en Wijkerbroek	0	0	2	0	0	0
Castricum	Wijk 01 Castricum-Noord	107	0	751	0	286	0
	Wijk 02 Castricum-Oost	301	0	1.639	0	772	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	0	0	2	0	0	0
	Wijk 04 Bakkum	8	0	112	0	24	0
	Wijk 05 Akersloot	54	0	630	0	86	0
	Wijk 07 Limmen	531	0	1.925	0	1.075	0
Diemen	Buitengebied	0	0	38	0	0	0
	Diemen Zuid	0	0	255	0	3	0
	Holland Park	30	0	2.805	0	218	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	110	33	217	51	138	43
	Abbenes / Buitenkaag	659	1	420	252	661	1
	Badhoevedorp	46	16	47	22	47	17
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	147	0	164	0	156	0
	Haarlemmerliede	1	0	60	1	34	1
	Halfweg	419	8	812	9	584	8
	Hoofddorp	73	18	79	30	77	22
	Lijnden / Boesingheliede	135	22	250	35	174	27
	Lisserbroek	1	0	8	0	1	0
	Nieuw-Vennep	1.414	102	2.207	108	1.667	105
	Rijsenhout	1.231	5	1.780	40	1.741	19
	Spaarndam	257	17	729	26	498	22
	Vijfhuizen	69	15	89	33	71	21
	Zwanenburg	3.161	4	3.413	46	3.253	8
Heemskerk	Wijk 10 Broekpolder	0	0	135	0	0	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	2	0	3	0	3	0
Kaag en Braassem	Wijk 01 Overig Alkemade	244	0	246	0	244	0
	Wijk 04 Leimuiden	448	0	549	0	482	0
Katwijk	Katwijk Noord	0	0	1.213	0	141	0
	Rijnsburg	39	0	77	0	46	0
	't Heen	0	0	1	0	0	0
Lisse	Buitengebied	5	0	14	0	8	0
Nieuwkoop	Wijk 01 Nieuwveen	65	0	439	0	169	0
	Wijk 02 Zevenhoven	0	0	55	0	0	0
	Wijk 03 Ter Aar	137	0	817	0	486	0
Noordwijk	Noordwijk Buitengebied	135	0	240	0	219	0
Oegstgeest	Oegstgeest Noord	7	0	90	0	14	0
Ouder-Amstel	Wijk 00	211	0	676	0	331	0
Teylingen	Sassenheim buiten	28	0	31	0	29	0
	Sassenheim Midden	108	0	955	0	323	0
	Sassenheim Oost	631	0	2.024	0	951	0
	Sassenheim Zuid	45	0	56	0	56	0
	Voorhout Buiten	41	0	53	0	51	0
	Voorhout Oosthout	0	0	350	0	7	0
	Voorhout Oude Dorp	1	0	532	0	29	0
	Warmond	342	0	1.230	0	555	0
	Warmond buiten	299	0	321	0	314	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		40-48	≥48	40-48	≥48	40-48	≥48
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	2.613	0	5.073	0	3.668	0
Uithoorn	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	0	0	2	0	1	0
	Wijk 85 Meerwijk	0	0	4	0	0	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	40	0	69	0	59	0
	Wijk 95 Veenweidegebied	24	0	51	0	39	0
Velsen	Wijk 09 Spaarndammerpolder	142	96	41	197	118	120
Zaanstad	Wijk 61 Krommenie Oost	0	0	24	0	0	0
	Wijk 62 Krommenie West	698	0	2.506	0	1.327	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	2.702	214	2.957	419	2.934	301
	Wijk 72 Assendelft-Noord	1.748	0	3.771	6	2.347	0
	Wijk 81 Westzaan	9	0	33	0	31	0
Totaal		**39.316**	**1.743**	**71.832**	**4.200**	**49.322**	**2.970**

Tabel 8: Berekend aantal ernstig slaapverstoorden binnen L_{night}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit in 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		40-48	≥48	40-48	≥48	40-48	≥48
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	202	7	371	31	272	20
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	139	0	244	0	187	0
	Wijk 02 Oosteinde	93	1	126	21	118	7
Amstelveen	Amsterdamse Bos	3	11	3	13	3	11
	Bankras, Kostverloren	142	0	244	0	159	0
	Buitengebied Noord	19	0	24	0	19	0
	Elsrijk	78	0	146	0	97	0
	Patrimonium	87	0	109	0	92	0
	Randwijck	420	329	369	544	411	381
	Uilenstede, Kronenburg	460	110	0	664	80	504
Amsterdam	Amsterdamse Poort e.o.	169	0	322	0	187	0
	Bijlmermuseum	0	0	43	0	0	0
	Buitenveldert-Oost	313	0	453	3	388	0
	Buitenveldert-West	480	4	760	53	599	23
	Ganzenhoef e.o.	397	0	722	0	444	0
	Geerdinkhof/Kantershof	77	0	469	0	229	0
	Havens-West	1	0	1	0	1	0
	Omval/Overamstel	5	0	6	0	6	0
	Venserpolder	555	0	789	0	593	0
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	0	0	2	0	0	0
Beverwijk	de Pijp en Wijkerbroek	0	0	0	0	0	0
Castricum	Wijk 01 Castricum-Noord	16	0	124	0	45	0
	Wijk 02 Castricum-Oost	52	0	307	0	137	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	0	0	0	0	0	0
	Wijk 04 Bakkum	1	0	22	0	5	0
	Wijk 05 Akersloot	10	0	121	0	17	0
	Wijk 07 Limmen	100	0	392	0	207	0
Diemen	Buitengebied	0	0	6	0	0	0
	Diemen Zuid	0	0	54	0	1	0
	Holland Park	13	0	291	0	14	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	27	15	47	24	32	19
	Abbenes / Buitenkaag	196	0	132	98	207	0
	Badhoevedorp	12	7	13	11	13	8
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	38	0	48	0	44	0
	Haarlemmerliede	0	0	11	0	6	0
	Halfweg	87	6	177	7	122	6
	Hoofddorp	31	21	31	36	32	27
	Lijnden / Boesingheliede	31	8	57	14	40	10
	Lisserbroek	0	0	2	0	0	0
	Nieuw-Vennep	313	58	508	69	376	62
	Rijsenhout	272	2	421	19	388	8
	Spaarndam	56	9	164	14	108	12
	Vijfhuizen	19	7	22	16	20	10
	Zwanenburg	768	2	945	18	833	3
Heemskerk	Wijk 10 Broekpolder	0	0	34	0	0	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	0	0	0	0	0	0
Kaag en Braassem	Wijk 01 Overig Alkemade	43	0	50	0	45	0
	Wijk 04 Leimuiden	30	0	50	0	37	0
Katwijk	Katwijk Noord	0	0	255	0	28	0
	Rijnsburg	9	0	20	0	12	0
	't Heen	0	0	0	0	0	0
Lisse	Buitengebied	1	0	3	0	1	0
Nieuwkoop	Wijk 01 Nieuwveen	15	0	110	0	41	0
	Wijk 02 Zevenhoven	0	0	10	0	0	0
	Wijk 03 Ter Aar	24	0	153	0	84	0
Noordwijk	Noordwijk Buitengebied	32	0	69	0	59	0
Oegstgeest	Oegstgeest Noord	1	0	16	0	2	0
Ouder-Amstel	Wijk 00	33	0	115	0	52	0
Teylingen	Sassenheim buiten	8	0	10	0	9	0
	Sassenheim Midden	20	0	184	0	59	0
	Sassenheim Oost	113	0	384	0	175	0
	Sassenheim Zuid	9	0	13	0	11	0
	Voorhout Buiten	8	0	12	0	10	0
	Voorhout Oosthout	0	0	70	0	1	0
	Voorhout Oude Dorp	0	0	75	0	3	0
	Warmond	58	0	227	0	98	0
	Warmond buiten	33	0	41	0	37	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		40-48	≥48	40-48	≥48	40-48	≥48
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	492	0	1.080	0	718	0
Uithoorn	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	0	0	0	0	0	0
	Wijk 85 Meerwijk	0	0	1	0	0	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	9	0	16	0	13	0
	Wijk 95 Veenweidegebied	4	0	9	0	7	0
Velsen	Wijk 09 Spaarndammerpolder	22	18	6	40	19	23
Zaanstad	Wijk 61 Krommenie Oost	0	0	4	0	0	0
	Wijk 62 Krommenie West	123	0	467	0	237	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	602	92	711	188	664	130
	Wijk 72 Assendelft-Noord	441	0	1.000	3	605	0
	Wijk 81 Westzaan	9	0	27	0	23	0
Totaal		**7.822**	**706**	**14.320**	**1.885**	**9.582**	**1.264**

Tabel 9: Verschil in woningaantallen binnen 45 dB(A) L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024
		≥45	≥45	≥45
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	0	0	0
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	0	0	0
	Wijk 02 Oosteinde	0	0	0
Alkmaar	Graft-De Rijp	-291	-2.123	-167
	Schermer	-6	-15	-11
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	-146	-12	-183
	Zegersloot	0	-1	0
	Zwammerdam	0	-2	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	0	0	0
	Bankras, Kostverloren	-592	-1.777	-1.468
	Bovenkerk - Westwijk Noord	0	0	0
	Buitengebied Noord	-7	-124	-84
	Buitengebied Zuid	-3	-22	-20
	Elsrijk	-709	0	0
	Groenelaan	0	-4.821	-3.023
	Keizer Karelpark	-2.018	-886	-1.595
	Patrimonium	0	0	0
	Randwijck	0	0	0
	Stadshart	-984	-108	-569
	Uilenstede, Kronenburg	0	0	0
	Waardhuizen, Middenhoven	-1.458	-99	-279
	Westwijk Zuid	0	0	0
Amsterdam	Aetsveld/Oostelijke Vechtoever	-1	-12	-6
	Amstel III/Bullewijk	0	-2.638	-2.631
	Amsterdamse Poort e.o.	-679	-1	-1
	Apollobuurt	-43	-2.019	-1.156
	Banne Buiksloot	0	-604	-4
	Bellamybuurt	-235	-2.215	-1.934
	Bijlmermuseum	-157	0	0
	Bloemendalerpolder	-143	-259	-148
	Buikslotermeer	0	-2.748	-1.817
	Buitenveldert-Oost	-281	0	0
	Buitenveldert-West	-955	0	0
	Burgwallen-Nieuwe Zijde	-1.221	-247	-244
	Burgwallen-Oude Zijde	0	-1.547	-1.257
	Chass?®buurt	0	-1.759	-473
	Coenhaven/Minervahaven	0	-2	-1
	Da Costabuurt	-330	-1.129	-756
	De Aker	-1.466	-2.550	-3.161
	De Kolenkit	-365	-5.430	-2.698
	De Punt	-1.607	-871	-1.687
	De Weteringschans	-61	-485	-414
	Driemond	0	-6	-5
	Elzenhagen	0	-1.065	-2.933
	Erasmuspark	0	-1.339	0
	Frederik Hendrikbuurt	0	-37	0
	Ganzenhoef e.o.	0	0	0
	Geerdinkhof/Kantershof	-36	0	0
	Gein	0	-438	0
	Geuzenveld	0	0	0
	Grachtengordel-West	-665	0	-50
	Grachtengordel-Zuid	-171	-464	-333
	Haarlemmerbuurt	-190	-787	-338
	Havens-West	-14	-14	-14
	H-buurt	0	-2.372	-2.628
	Helmersbuurt	0	0	0
	Holendrecht	0	-4.086	-2.134
	Hoofddorpplein buurt	0	0	0
	Hoofdweg e.o.	0	-5.937	-4.002
	IJplein/Vogelbuurt	0	-537	-127
	Jordaan	-550	-2.752	-2.044
	Kadoelen	0	-1.217	-957
	K-buurt	-488	-314	-459
	Landlust	0	-133	0
	Lutkemeer/Ookmeer	-15	0	0
	Museumkwartier	-585	-1.085	-961
	Nellestein	0	-8	-3
	Nieuwendammerdijk/Buiksloterdijk	0	-73	-83
	Nieuwmarkt/Lastage	0	-9	0
	Noordelijke IJ-oevers-West	0	-189	-346

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024
		≥45	≥45	≥45
Amsterdam	Omval/Overamstel	-15	-29	-11
	Oostzanerwerf	-34	-3.054	-3.774
	Osdorp-Midden	-1.904	-4.938	-5.491
	Osdorp-Oost	-4.002	-5.277	-6.146
	Overtoomse Sluis	-438	0	0
	Overtoomse Veld	-5.043	-1	-8
	Prinses Irenebuurt e.o.	0	-544	-407
	Reigersbos	0	-3.660	-125
	Rijnbuurt	0	-12	-14
	Scheldebuurt	0	-152	0
	Schinkelbuurt	0	0	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	-770	-4.780	-5.450
	Sloterdijk Nieuw-West	-19	-1.259	-1.002
	Slotermeer-Noordoost	-1.717	-1.976	-2.633
	Slotermeer-West	-1.152	0	0
	Slotermeer-Zuidoost	-2.464	0	-69
	Slotervaart-Noord	-1.578	0	0
	Slotervaart-Zuid	-3.994	-89	-1.035
	Stadionbuurt	-1.370	-121	-494
	Tuindorp Buiksloot	0	-201	-24
	Tuindorp Oostzaan	0	-1.908	-944
	Van Galenbuurt	0	-2.464	-432
	Van Lennepbuurt	-797	0	-78
	Venserpolder	0	0	0
	Volewijck	0	-1.289	-1.955
	Vondelparkbuurt	-59	0	0
	Waterland	0	-37	-12
	Weesp-Noordwest	0	-735	-200
	Westindische Buurt	-1.660	-146	-913
	Westlandgracht	-2.489	0	0
	Willemspark	-14	0	0
	Zuidas	-267	-1.124	-2.401
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	-6	-309	-558
Beverwijk	Broekpolder	-532	-92	-496
	Centrum	-258	-2.682	-3.126
	de Pijp en Wijkerbroek	-11	0	-2
	Kuenenkwartier	0	-2.383	-1.005
	Meerestein	0	-876	-2
	Noordwestelijk tuinbouwgebied	0	-796	-408
	Oosterwijk en Zwaansmeer	0	-2.030	-1.263
	Oranjebuurt	0	-1.108	-947
	Vondelkwartier	-195	-677	-1.238
	Warande	0	-585	-596
	Wijk aan Zee	0	-812	-46
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven-Noord	-41	-1.474	-81
	Bodegraven-Zuid	0	-2.282	0
	Nieuwerbrug aan den Rijn	0	-51	0
Castricum	Wijk 00 Centrum	0	-305	-1.151
	Wijk 01 Castricum-Noord	-180	0	-187
	Wijk 02 Castricum-Oost	-157	0	0
	Wijk 03 Castricum-Zuid	0	-334	-5
	Wijk 04 Bakkum	-24	-266	-845
	Wijk 05 Akersloot	-32	-14	-26
	Wijk 06 De Woude	-3	0	0
	Wijk 07 Limmen	0	0	0
De Ronde Venen	Abcoude	-126	-2.194	-1.161
	Amstelhoek	-424	0	0
	Baambrugge	-323	-40	-31
	de Hoef	0	0	0
	Mijdrecht	-631	-5.837	-4.509
	Vinkeveen	-21	-209	-113
	Waverveen	-3	-26	-37
	Wilnis	-140	-1.938	-522
Diemen	Bedrijventerreinen	0	0	-4
	Buitengebied	-1	0	-2
	Diemen Zuid	-121	-508	-380
	Holland Park	0	0	0
	Plantage de Sniep	-26	-215	-177
Gooise Meren	Muiden	-75	-946	-561

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024
		≥45	≥45	≥45
Haarlem	Boerhaavewijk	0	-1.640	-734
	Meerwijk	-7	-3.946	-3.073
	Molenwijk	0	-2.096	-373
	Parkwijk	-140	-1.802	-1.325
	Spaarndam	-213	-3	-152
	Waarder- en Veerpolder	-2	-92	-97
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	0	0	0
	Abbenes / Buitenkaag	0	-6	-17
	Badhoevedorp	-2.667	-221	-1.018
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	-124	-4	-18
	Cruquius	-119	-317	-333
	Haarlemmerliede	-27	-1	-10
	Halfweg	0	0	0
	Hoofddorp	-13.162	-7.116	-9.548
	Lijnden / Boesingheliede	0	0	0
	Lisserbroek	-51	-585	-202
	Nieuw-Vennep	-1.120	-3.069	-2.041
	Rijsenhout	0	0	0
	Schiphol	0	0	0
	Spaarndam	-247	0	-10
	Vijfhuizen	-535	-8	-42
	Zwaanshoek	-105	-472	-484
	Zwanenburg	0	0	0
Heemskerk	Wijk 01 Heemskerk-Dorp	0	-477	-856
	Wijk 02 Commandeurs en Marquette	0	-9	-2
	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	-469	-593	-1.328
	Wijk 04 Heemskerkerduin en Noorddorp	0	-89	-3
	Wijk 05 Poelenburg en Oosterzij	-113	0	-599
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	-224	0	0
	Wijk 07 Kerkbeek	0	-1.232	-7
	Wijk 08 Assumburg	-141	-1.020	-376
	Wijk 09 Hoogdorp en Waterakkers	0	-733	-209
	Wijk 10 Broekpolder	-142	0	0
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	0	0	0
Heiloo	Wijk 02 Heiloo Noord-West	0	-89	0
	Wijk 03 Heiloo-Midden	0	-291	0
	Wijk 04 Heiloo-West	0	-1.320	-339
	Wijk 05 Stationsomgeving	0	-2.166	-1.697
	Wijk 06 Ypestein	-47	-630	-1.385
	Wijk 07 Heiloo-Oost	0	-7	-2
	Wijk 08 Heiloo Zuid-West	-60	0	-8
Kaag en Braassem	Wijk 00 Roelofarendsveen	0	-738	-487
	Wijk 01 Overig Alkemade	-12	-169	-111
	Wijk 02 Woubrugge	0	-1	0
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	-2	-29	-5
	Wijk 04 Leimuiden	-345	-31	-34
Katwijk	Katwijk aan den Rijn	0	-1.566	0
	Katwijk aan Zee	0	-907	0
	Katwijk Noord	-464	-1.246	-2.328
	Landelijk gebied Katwijk	0	-3	-4
	Rijnsburg	-42	-5.027	-1.250
	't Heen	0	-1	-2
Landsmeer	Landsmeer	0	-3.496	-1.258
Leiden	Boerhaavedistrict	0	-5	0
	Merenwijkdistrict	0	-938	-342
Lisse	Buitengebied	-394	-26	-37
	Centrum	0	-1.193	-227
	Lisse Noord	0	-33	0
	Lisse Zuid	-1.002	-345	-766
Nieuwkoop	Wijk 00	-883	-338	-384
	Wijk 01 Nieuwveen	0	0	0
	Wijk 02 Zevenhoven	-104	0	0
	Wijk 03 Ter Aar	-352	-1.293	-880
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	-856	-880
	Noordwijk Buitengebied	-5	-12	-3
	Noordwijk Zee	0	-182	-4
	Noordwijkerhout Buitengebied	0	-62	-18

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024
		≥45	≥45	≥45
Oegstgeest	De Kwaak	-23	-879	-277
	Oegstgeest Noord	-1	0	0
	Oegstgeest West	0	-607	-49
	Oud Oegstgeest	0	-1.098	-741
	Oudenhof	-907	-96	-370
Oostzaan	Wijk 00	0	-835	-99
Ouder-Amstel	Wijk 00	-94	-1.205	-714
Purmerend	Beemster	0	-39	0
Stichtse Vecht	Wijk 03 Loenen aan de Vecht	-6	-3	-3
	Wijk 04 Nieuwer Ter Aa	0	-3	0
	Wijk 05 Kockengen	0	-58	0
	Wijk 06 Vreeland	0	-519	-97
	Wijk 08 Nigtevecht	0	-383	-28
	Wijk 10 Loenersloot	0	-61	0
Teylingen	Sassenheim buiten	0	0	0
	Sassenheim Midden	0	0	0
	Sassenheim Oost	0	0	0
	Sassenheim West	-201	0	0
	Sassenheim Zuid	0	0	0
	Voorhout Buiten	-41	-169	-177
	Voorhout Hooghkamer	0	-821	-716
	Voorhout Oosthout	-578	0	-83
	Voorhout Oude Dorp	-328	-17	-254
	Warmond	-6	0	0
	Warmond buiten	-18	-25	-17
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	0	0	0
Uithoorn	Wijk 15 Dorpscentrum	-728	0	0
	Wijk 25 Thamerdal	-53	0	0
	Wijk 35 Zijdelwaard	0	0	0
	Wijk 45 Legmeer	0	0	0
	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	0	0	0
	Wijk 55 Veilinggebied	0	0	0
	Wijk 65 Meerwijk	-271	0	0
	Wijk 75 Bedrijventerrein	-9	0	0
	Wijk 85 Meerwijk	0	0	0
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	0	0	0
	Wijk 95 Veenweidegebied	0	0	0
Velsen	Wijk 00 Velsen-Zuid en Driehuis	-83	-217	-255
	Wijk 01 IJmuiden-Noord	0	-2.342	-1.025
	Wijk 02 IJmuiden-Zuid	0	-1.341	-323
	Wijk 03 IJmuiden-West	0	-18	-4
	Wijk 05 Velsen-Noord	-2.355	0	0
	Wijk 06 Santpoort-Noord	0	-3	-1
	Wijk 08 Velserbroek	-44	-2.367	-580
	Wijk 09 Spaarndammerpolder	-29	0	0
Waterland	Wijk 03 Broek in Waterland	0	-54	-26
	Wijk 05 Watergang	0	-112	-110
Wijdemeren	Wijk 00 's-Graveland	0	-308	0
	Wijk 01 Kortenhoef	0	-2.432	-2
	Wijk 02 Ankeveen	0	-434	-1
	Wijk 06 Nederhorst den Berg	0	-1.391	-2.136
Woerden	Wijk 07 Kamerik	0	-33	-5
	Wijk 08 Zegveld	0	-50	-58
Wormerland	Wijk 00 Wormer	0	-2.341	-217
	Wijk 01 Wijdewormer	0	-15	0
	Wijk 02 Jisp	0	-50	-3
Zaanstad	Wijk 11 Zaandam Zuid	-11	-1.714	-517
	Wijk 12 Poelenburg	0	-853	0
	Wijk 16 Zaandam Noord	0	-68	-32
	Wijk 21 Oude Haven	-66	-314	-82
	Wijk 23 Nieuw West	0	-128	-38
	Wijk 31 Oud Koog a/d Zaan	0	-300	0
	Wijk 32 Westerkoog	0	-562	0
	Wijk 41 Oud Zaandijk	0	-1.683	-800
	Wijk 42 Rooswijk	-49	-1.183	-2.219
	Wijk 51 Wormerveer	-81	-6.119	-4.346
	Wijk 61 Krommenie Oost	-246	0	0
	Wijk 62 Krommenie West	-106	0	0
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	0	0	0
	Wijk 72 Assendelft-Noord	0	0	0
	Wijk 81 Westzaan	-215	-109	-586
Totaal		**-79.457**	**-202.043**	**-148.600**

Tabel 10: Verschil in het berekend aantal ernstig gehinderden binnen L_{den}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024
		≥45	≥45	≥45
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	-266	-480	-383
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	-168	-292	-225
	Wijk 02 Oosteinde	-277	-457	-372
Alkmaar	Graft-De Rijp	-90	-608	-57
	Schermer	-2	-6	-4
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	-43	-27	-64
	Zegersloot	0	0	0
	Zwammerdam	0	0	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	-1	-4	-3
	Bankras, Kostverloren	-184	-587	-454
	Bovenkerk - Westwijk Noord	-164	-319	-239
	Buitengebied Noord	-5	-47	-31
	Buitengebied Zuid	-15	-32	-27
	Elsrijk	-321	-314	-249
	Groenelaan	0	-1.007	-594
	Keizer Karelpark	-490	-477	-529
	Patrimonium	-44	-91	-72
	Randwijck	-63	-168	-135
	Stadshart	-204	-104	-173
	Uilenstede, Kronenburg	-32	-100	-77
	Waardhuizen, Middenhoven	-460	-323	-294
	Westwijk Zuid	-148	-261	-203
Amsterdam	Aetsveld/Oostelijke Vechtoever	0	-4	-2
	Amstel III/Bullewijk	0	-352	-415
	Amsterdamse Poort e.o.	-97	-146	-107
	Apollobuurt	-11	-532	-294
	Banne Buiksloot	0	-160	-1
	Bellamybuurt	-39	-450	-360
	Bijlmermuseum	-58	-84	-61
	Bloemendalerpolder	-39	-122	-72
	Buikslotermeer	0	-561	-361
	Buitenveldert-Oost	-134	-190	-146
	Buitenveldert-West	-310	-355	-278
	Burgwallen-Nieuwe Zijde	-154	-80	-67
	Burgwallen-Oude Zijde	0	-232	-168
	Chass?®buurt	0	-408	-109
	Coenhaven/Minervahaven	0	-7	-3
	Da Costabuurt	-64	-250	-167
	De Aker	-534	-1.179	-1.212
	De Kolenkit	-75	-1.336	-606
	De Punt	-454	-432	-577
	De Weteringschans	-9	-82	-66
	Driemond	0	-2	-2
	Elzenhagen	0	-284	-644
	Erasmuspark	0	-290	0
	Frederik Hendrikbuurt	0	-6	0
	Ganzenhoef e.o.	-41	-148	-109
	Geerdinkhof/Kantershof	-42	-125	-92
	Gein	0	-110	0
	Geuzenveld	-396	-691	-527
	Grachtengordel-West	-120	-89	-78
	Grachtengordel-Zuid	-24	-77	-54
	Haarlemmerbuurt	-26	-150	-64
	Havens-West	-1	-1	-1
	H-buurt	0	-627	-630
	Helmersbuurt	-37	-126	-100
	Holendrecht	0	-1.091	-537
	Hoofddorppleinbuurt	-114	-273	-214
	Hoofdweg e.o.	0	-1.261	-800
	IJplein/Vogelbuurt	0	-122	-25
	Jordaan	-100	-577	-421
	Kadoelen	0	-390	-288
	K-buurt	-146	-202	-213
	Landlust	0	-30	0
	Lutkemeer/Ookmeer	-32	-50	-38
	Museumkwartier	-125	-291	-231
	Nellestein	0	-1	0
	Nieuwendammerdijk/Buiksloterdijk	0	-26	-26
	Nieuwmarkt/Lastage	0	-1	0
	Noordelijke IJ-oevers-West	0	-72	-89

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024 ≥45	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024 ≥45	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024 ≥45
Amsterdam	Omval/Overamstel	-5	-19	-13
	Oostzanerwerf	-9	-937	-1.052
	Osdorp-Midden	-487	-1.694	-1.668
	Osdorp-Oost	-935	-1.589	-1.578
	Overtoomse Sluis	-137	-153	-121
	Overtoomse Veld	-1.469	-435	-322
	Prinses Irenebuurt e.o.	0	-115	-81
	Reigersbos	0	-897	-30
	Rijnbuurt	0	-3	-4
	Scheldebuurt	0	-19	0
	Schinkelbuurt	-28	-85	-69
	Sloten/Nieuw-Sloten	-193	-1.578	-1.622
	Sloterdijk Nieuw-West	-3	-135	-99
	Slotermeer-Noordoost	-431	-707	-761
	Slotermeer-West	-490	-364	-273
	Slotermeer-Zuidoost	-607	-214	-171
	Slotervaart-Noord	-508	-248	-182
	Slotervaart-Zuid	-941	-331	-459
	Stadionbuurt	-341	-279	-292
	Tuindorp Buiksloot	0	-47	-5
	Tuindorp Oostzaan	0	-484	-232
	Van Galenbuurt	0	-835	-399
	Van Lennepbuurt	-158	-116	-103
	Venserpolder	-49	-170	-126
	Volewijck	0	-379	-478
	Vondelparkbuurt	-20	-31	-25
	Waterland	0	-11	-7
	Weesp-Noordwest	0	-177	-57
	Westindische Buurt	-347	-186	-293
	Westlandgracht	-633	-354	-262
	Willemspark	-41	-113	-91
	Zuidas	-83	-309	-497
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	-2	-106	-151
Beverwijk	Broekpolder	-226	-150	-250
	Centrum	-38	-642	-649
	de Pijp en Wijkerbroek	-7	-6	-5
	Kuenenkwartier	0	-556	-225
	Meerestein	0	-186	0
	Noordwestelijk tuinbouwgebied	0	-236	-118
	Oosterwijk en Zwaansmeer	0	-542	-308
	Oranjebuurt	0	-299	-238
	Vondelkwartier	-40	-253	-369
	Warande	0	-165	-150
	Wijk aan Zee	0	-154	-9
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven-Noord	-13	-420	-31
	Bodegraven-Zuid	0	-685	0
	Nieuwerbrug aan den Rijn	0	-15	0
Castricum	Wijk 00 Centrum	0	-109	-251
	Wijk 01 Castricum-Noord	-47	-58	-92
	Wijk 02 Castricum-Oost	-51	-96	-71
	Wijk 03 Castricum-Zuid	0	-84	-2
	Wijk 04 Bakkum	-7	-72	-233
	Wijk 05 Akersloot	-62	-125	-103
	Wijk 06 De Woude	-3	-4	-3
	Wijk 07 Limmen	-40	-127	-96
De Ronde Venen	Abcoude	-40	-681	-368
	Amstelhoek	-116	-30	-23
	Baambrugge	-101	-44	-35
	de Hoef	-20	-33	-26
	Mijdrecht	-181	-1.672	-1.278
	Vinkeveen	-11	-71	-40
	Waverveen	-6	-20	-21
	Wilnis	-40	-542	-141
Diemen	Bedrijventerreinen	0	-1	-1
	Buitengebied	-1	-2	-2
	Diemen Zuid	-40	-204	-140
	Holland Park	-24	-89	-65
	Plantage de Sniep	-10	-88	-69
Gooise Meren	Muiden	-37	-347	-201

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024 ≥45	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024 ≥45	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024 ≥45
Haarlem	Boerhaavewijk	0	-466	-213
	Meerwijk	-2	-1.007	-769
	Molenwijk	0	-500	-89
	Parkwijk	-40	-505	-352
	Spaarndam	-51	-18	-47
	Waarder- en Veerpolder	-1	-14	-14
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	-18	-31	-25
	Abbenes / Buitenkaag	-21	-51	-43
	Badhoevedorp	-752	-462	-557
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	-47	-30	-27
	Cruquius	-37	-128	-134
	Haarlemmerliede	-14	-13	-12
	Halfweg	-44	-87	-70
	Hoofddorp	-4.119	-4.020	-4.119
	Lijnden / Boesingheliede	-28	-49	-38
	Lisserbroek	-18	-190	-68
	Nieuw-Vennep	-421	-1.442	-932
	Rijsenhout	-153	-228	-178
	Schiphol	-2	-3	-3
	Spaarndam	-146	-130	-102
	Vijfhuizen	-215	-151	-129
	Zwaanshoek	-34	-157	-148
	Zwanenburg	-162	-306	-248
Heemskerk	Wijk 01 Heemskerk-Dorp	0	-99	-141
	Wijk 02 Commandeurs en Marquette	0	-3	-1
	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	-113	-220	-351
	Wijk 04 Heemskerkerduin en Noorddorp	0	-21	-1
	Wijk 05 Poelenburg en Oosterzij	-24	-51	-177
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	-75	-69	-52
	Wijk 07 Kerkbeek	0	-263	-2
	Wijk 08 Assumburg	-41	-251	-106
	Wijk 09 Hoogdorp en Waterakkers	0	-212	-58
	Wijk 10 Broekpolder	-77	-87	-64
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	0	0	0
Heiloo	Wijk 02 Heiloo Noord-West	0	-23	0
	Wijk 03 Heiloo-Midden	0	-86	0
	Wijk 04 Heiloo-West	0	-344	-87
	Wijk 05 Stationsomgeving	0	-565	-410
	Wijk 06 Ypestein	-11	-226	-378
	Wijk 07 Heiloo-Oost	0	-2	-1
	Wijk 08 Heiloo Zuid-West	-16	-7	-8
Kaag en Braassem	Wijk 00 Roelofarendsveen	0	-210	-132
	Wijk 01 Overig Alkemade	-6	-59	-36
	Wijk 02 Woubrugge	0	0	0
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	-1	-9	-2
	Wijk 04 Leimuiden	-181	-165	-126
Katwijk	Katwijk aan den Rijn	0	-408	0
	Katwijk aan Zee	0	-228	0
	Katwijk Noord	-153	-400	-575
	Landelijk gebied Katwijk	0	0	0
	Rijnsburg	-16	-1.392	-360
	't Heen	0	-1	0
Landsmeer	Landsmeer	0	-989	-360
Leiden	Boerhaavedistrict	0	-1	0
	Merenwijkdistrict	0	-273	-100
Lisse	Buitengebied	-116	-49	-45
	Centrum	0	-325	-64
	Lisse Noord	0	-8	0
	Lisse Zuid	-313	-277	-344
Nieuwkoop	Wijk 00	-340	-365	-301
	Wijk 01 Nieuwveen	-89	-156	-120
	Wijk 02 Zevenhoven	-86	-99	-77
	Wijk 03 Ter Aar	-180	-543	-360
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	-237	-233
	Noordwijk Buitengebied	-4	-14	-8
	Noordwijk Zee	0	-26	-1
	Noordwijkerhout Buitengebied	0	-25	-7

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024 ≥45	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024 ≥45	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024 ≥45
Oegstgeest	De Kwaak	-7	-263	-84
	Oegstgeest Noord	-25	-86	-67
	Oegstgeest West	0	-174	-13
	Oud Oegstgeest	0	-324	-209
	Oudenhof	-209	-120	-159
Oostzaan	Wijk 00	0	-221	-26
Ouder-Amstel	Wijk 00	-43	-433	-253
Purmerend	Beemster	0	-12	0
Stichtse Vecht	Wijk 03 Loenen aan de Vecht	-3	-2	-2
	Wijk 04 Nieuwer Ter Aa	0	-1	0
	Wijk 05 Kockengen	0	-20	0
	Wijk 06 Vreeland	0	-142	-29
	Wijk 08 Nigtevecht	0	-106	-6
	Wijk 10 Loenersloot	0	-16	0
Teylingen	Sassenheim buiten	-1	-2	-1
	Sassenheim Midden	-28	-75	-58
	Sassenheim Oost	-47	-120	-92
	Sassenheim West	-92	-129	-94
	Sassenheim Zuid	-1	-2	-2
	Voorhout Buiten	-12	-59	-55
	Voorhout Hooghkamer	0	-273	-228
	Voorhout Oosthout	-208	-122	-117
	Voorhout Oude Dorp	-94	-72	-118
	Warmond	-23	-77	-60
	Warmond buiten	-5	-12	-9
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	-98	-270	-206
Uithoorn	Wijk 15 Dorpscentrum	-156	-43	-34
	Wijk 25 Thamerdal	-80	-113	-89
	Wijk 35 Zijdelwaard	-153	-271	-223
	Wijk 45 Legmeer	-186	-332	-272
	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	-10	-17	-14
	Wijk 55 Veilinggebied	-4	-8	-6
	Wijk 65 Meerwijk	-192	-207	-160
	Wijk 75 Bedrijventerrein	-7	-8	-6
	Wijk 85 Meerwijk	-88	-154	-123
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	-5	-10	-8
	Wijk 95 Veenweidegebied	-3	-4	-3
Velsen	Wijk 00 Velsen-Zuid en Driehuis	-34	-102	-103
	Wijk 01 IJmuiden-Noord	0	-556	-233
	Wijk 02 IJmuiden-Zuid	0	-337	-80
	Wijk 03 IJmuiden-West	0	-4	-1
	Wijk 05 Velsen-Noord	-586	-144	-122
	Wijk 06 Santpoort-Noord	0	-1	0
	Wijk 08 Velserbroek	-13	-640	-171
	Wijk 09 Spaarndammerpolder	-12	-15	-12
Waterland	Wijk 03 Broek in Waterland	0	-15	-7
	Wijk 05 Watergang	0	-34	-32
Wijdemeren	Wijk 00 's-Graveland	0	-66	0
	Wijk 01 Kortenhoef	0	-626	0
	Wijk 02 Ankeveen	0	-114	0
	Wijk 06 Nederhorst den Berg	0	-446	-601
Woerden	Wijk 07 Kamerik	0	-12	-2
	Wijk 08 Zegveld	0	-19	-20
Wormerland	Wijk 00 Wormer	0	-585	-56
	Wijk 01 Wijdewormer	0	-4	0
	Wijk 02 Jisp	0	-14	-1
Zaanstad	Wijk 11 Zaandam Zuid	-15	-499	-176
	Wijk 12 Poelenburg	0	-246	0
	Wijk 16 Zaandam Noord	0	-20	-9
	Wijk 21 Oude Haven	-17	-103	-29
	Wijk 23 Nieuw West	0	-32	-9
	Wijk 31 Oud Koog a/d Zaan	0	-67	0
	Wijk 32 Westerkoog	0	-150	0
	Wijk 41 Oud Zaandijk	0	-390	-172
	Wijk 42 Rooswijk	-12	-414	-609
	Wijk 51 Wormerveer	-19	-1.431	-945
	Wijk 61 Krommenie Oost	-119	-169	-131
	Wijk 62 Krommenie West	-124	-208	-161
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	-114	-236	-181
	Wijk 72 Assendelft-Noord	-189	-421	-328
	Wijk 81 Westzaan	-97	-155	-249
Totaal		**-26.531**	**-73.056**	**-52.247**

Tabel 11: Verschil in woningaantallen binnen 40 dB(A) L_{night}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024
		≥40	≥40	≥40
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	-841	-1.441	-1.018
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	-402	-1.059	-577
	Wijk 02 Oosteinde	-208	-551	-230
Alkmaar	Graft-De Rijp	0	-2	0
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	-13	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	-1	0	0
	Bankras, Kostverloren	-144	-338	-198
	Buitengebied Noord	0	-9	-3
	Buitengebied Zuid	0	-14	-3
	Elsrijk	-157	-382	-188
	Patrimonium	-13	-48	-9
	Randwijck	-158	0	-55
	Uilenstede, Kronenburg	0	0	0
Amsterdam	Amsterdamse Poort e.o.	-86	-567	-149
	Bijlmermuseum	0	-293	0
	Bloemendalerpolder	0	-2	0
	Buitenveldert-Oost	-510	-98	-75
	Buitenveldert-West	-1.230	-462	-520
	Ganzenhoef e.o.	-772	-24	-1.566
	Geerdinkhof/Kantershof	-1.175	-221	-654
	Havens-West	0	0	0
	K-buurt	0	-346	0
	Lutkemeer/Ookmeer	0	-3	0
	Omval/Overamstel	-1	0	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	0	-1	0
	Venserpolder	-210	-389	-275
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	0	-18	-1
Beverwijk	Broekpolder	0	-210	0
	de Pijp en Wijkerbroek	0	-7	-5
Castricum	Wijk 01 Castricum-Noord	-72	-442	-174
	Wijk 02 Castricum-Oost	-89	-494	-400
	Wijk 03 Castricum-Zuid	0	0	-2
	Wijk 04 Bakkum	-6	-86	-25
	Wijk 05 Akersloot	-42	-642	-311
	Wijk 06 De Woude	0	-10	0
	Wijk 07 Limmen	-233	-634	-351
De Ronde Venen	de Hoef	0	-205	0
	Mijdrecht	0	-185	0
Diemen	Buitengebied	0	-1	-32
	Diemen Zuid	-10	-115	-78
	Holland Park	-188	-812	-782
Haarlem	Waarder- en Veerpolder	0	-1	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	-123	-71	-158
	Abbenes / Buitenkaag	-3	-19	-10
	Badhoevedorp	-2	-11	-7
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	-20	-4	-11
	Haarlemmerliede	-65	-64	-63
	Halfweg	-243	-361	-218
	Hoofddorp	-18	-1.352	-324
	Lijnden / Boesingheliede	-73	-79	-134
	Lisserbroek	0	-14	-6
	Nieuw-Vennep	-257	-763	-469
	Rijsenhout	-584	0	-60
	Schiphol	0	-1	0
	Spaarndam	-452	-322	-384
	Vijfhuizen	-11	-390	-87
	Zwanenburg	-159	-180	-198
Heemskerk	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	0	-1	0
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	0	-5	0
	Wijk 10 Broekpolder	0	-1.035	-163
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	-1	0	0
Kaag en Braassem	Wijk 01 Overig Alkemade	0	-5	-2
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	0	-1	0
	Wijk 04 Leimuiden	-248	-1.148	-442
Katwijk	Katwijk Noord	0	-966	-375
	Rijnsburg	-3	-34	-15
	't Heen	0	-4	0
Lisse	Buitengebied	-4	-15	-5
	Lisse Zuid	0	-1	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024 ≥40	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024 ≥40	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024 ≥40
Nieuwkoop	Wijk 00	0	-2	0
	Wijk 01 Nieuwveen	-444	-1.244	-1.288
	Wijk 02 Zevenhoven	-38	-435	-271
	Wijk 03 Ter Aar	-543	-1.045	-688
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	-69	0
	Noordwijk Buitengebied	-68	-14	-7
Oegstgeest	Oegstgeest Noord	-7	-247	-10
Ouder-Amstel	Wijk 00	-128	-162	-204
Teylingen	Sassenheim buiten	-1	0	-2
	Sassenheim Midden	-161	-565	-265
	Sassenheim Oost	-301	-589	-636
	Sassenheim West	0	-263	0
	Sassenheim Zuid	-10	0	0
	Voorhout Buiten	-9	-3	0
	Voorhout Oosthout	0	-388	-102
	Voorhout Oude Dorp	0	-430	-266
	Warmond	-166	-468	-349
	Warmond buiten	-14	-10	-2
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	-1.252	-799	-1.195
Uithoorn	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	-1	-8	-3
	Wijk 55 Veilinggebied	0	-28	-12
	Wijk 85 Meerwijk	0	-14	-11
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	-24	-41	-24
	Wijk 95 Veenweidegebied	-25	-2	-12
Velsen	Wijk 09 Spaarndammerpolder	0	-22	0
Zaanstad	Wijk 61 Krommenie Oost	0	-1.529	-27
	Wijk 62 Krommenie West	-863	-709	-1.093
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	-452	-45	-151
	Wijk 72 Assendelft-Noord	-880	-1.633	-1.498
	Wijk 81 Westzaan	-23	-34	-2
Totaal		**-14.224**	**-27.769**	**-18.930**

Tabel 12: Verschil in berekend aantal ernstig slaapverstoorden binnen L_{night}-contouren voor referentiesituatie en voorgenomen activiteit tussen 2030 en 2024

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024
		≥40	≥40	≥40
Aalsmeer	Wijk 00 Aalsmeer	-144	-300	-189
	Wijk 01 Kudelstraat en Kalslagen	-99	-262	-142
	Wijk 02 Oosteinde	-71	-161	-78
Alkmaar	Graft-De Rijp	0	0	0
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	-3	0
Amstelveen	Amsterdamse Bos	-1	-1	-1
	Bankras, Kostverloren	-29	-76	-44
	Buitengebied Noord	-1	-4	-2
	Buitengebied Zuid	0	-3	-1
	Elsrijk	-27	-86	-35
	Patrimonium	-7	-18	-9
	Randwijck	-54	-71	-58
	Uilenstede, Kronenburg	-18	-49	-32
Amsterdam	Amsterdamse Poort e.o.	-23	-144	-42
	Bijlmermuseum	0	-56	0
	Bloemendalerpolder	0	0	0
	Buitenveldert-Oost	-79	-53	-36
	Buitenveldert-West	-177	-133	-112
	Ganzenhoef e.o.	-102	-65	-204
	Geerdinkhof/Kantershof	-192	-83	-130
	Havens-West	0	0	0
	K-buurt	0	-54	0
	Lutkemeer/Ookmeer	0	-1	0
	Omval/Overamstel	-1	-1	0
	Sloten/Nieuw-Sloten	0	-1	0
	Venserpolder	-51	-124	-78
Bergen (NH.)	Wijk 05 Egmond-Binnen	0	-3	0
Beverwijk	Broekpolder	0	-55	0
	de Pijp en Wijkerbroek	0	-2	-1
Castricum	Wijk 01 Castricum-Noord	-11	-77	-29
	Wijk 02 Castricum-Oost	-16	-103	-77
	Wijk 03 Castricum-Zuid	0	0	0
	Wijk 04 Bakkum	-1	-17	-5
	Wijk 05 Akersloot	-8	-135	-59
	Wijk 06 De Woude	0	-2	0
	Wijk 07 Limmen	-45	-146	-77
De Ronde Venen	de Hoef	0	-39	0
	Mijdrecht	0	-34	0
Diemen	Buitengebied	0	-1	-5
	Diemen Zuid	-2	-29	-16
	Holland Park	-1	-144	-91
Haarlem	Waarder- en Veerpolder	0	0	0
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug/ Oude Meer/ Rozenburg / Schiphol Rijk	-28	-27	-37
	Abbenes / Buitenkaag	-10	-26	-17
	Badhoevedorp	-1	-30	-3
	Burgerveen / Leimuiderbrug / Weteringbrug	-12	-12	-10
	Haarlemmerliede	-12	-15	-13
	Halfweg	-51	-90	-51
	Hoofddorp	-14	-243	-64
	Lijnden / Boesingheliede	-19	-28	-33
	Lisserbroek	0	-3	-1
	Nieuw-Vennep	-68	-196	-114
	Rijsenhout	-180	-108	-89
	Schiphol	0	-8	0
	Spaarndam	-105	-106	-98
	Vijfhuizen	-7	-72	-20
	Zwanenburg	-101	-162	-122
Heemskerk	Wijk 03 Hofland, Oosterwijk en Zuidbroek	0	0	0
	Wijk 06 Noordbroek en De Trompet	0	-1	0
	Wijk 10 Broekpolder	0	-244	-41
	Wijk 11 Oostelijk Heemskerk	0	0	0
Kaag en Braassem	Wijk 01 Overig Alkemade	-2	-5	-3
	Wijk 03 Rijnsaterwoude	0	0	0
	Wijk 04 Leimuiden	-43	-223	-78
Katwijk	Katwijk Noord	0	-220	-77
	Rijnsburg	-1	-9	-4
	't Heen	0	0	0
Lisse	Buitengebied	-1	-3	-1
	Lisse Zuid	0	0	0

Gemeente	Wijk	Ref_{LVB} 2030 t.o.v. 2024 ≥40	VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030 t.o.v. 2024 ≥40	VA_{og} 2030 t.o.v. 2024 ≥40
Nieuwkoop	Wijk 00	0	0	0
	Wijk 01 Nieuwveen	-113	-313	-294
	Wijk 02 Zevenhoven	-7	-120	-54
	Wijk 03 Ter Aar	-99	-239	-142
Noordwijk	Noordwijk Binnen	0	-12	0
	Noordwijk Buitengebied	-22	-7	-4
Oegstgeest	Oegstgeest Noord	-1	-45	-2
Ouder-Amstel	Wijk 00	-21	-34	-34
Teylingen	Sassenheim buiten	0	-1	-1
	Sassenheim Midden	-29	-122	-52
	Sassenheim Oost	-58	-140	-123
	Sassenheim West	0	-42	0
	Sassenheim Zuid	-2	-1	-1
	Voorhout Buiten	-2	-1	-1
	Voorhout Oosthout	0	-84	-20
	Voorhout Oude Dorp	0	-74	-35
	Warmond	-30	-100	-65
	Warmond buiten	-2	-4	-2
Uitgeest	Wijk 00 Uitgeest	-267	-274	-291
Uithoorn	Wijk 50 Langs de Vuurlinie	0	-2	-1
	Wijk 55 Veilinggebied	0	-12	-5
	Wijk 85 Meerwijk	0	-3	-2
	Wijk 90 Glastuinbouwgebied	-6	-11	-6
	Wijk 95 Veenweidegebied	-5	-2	-3
Velsen	Wijk 09 Spaarndammerpolder	-3	-9	-4
Zaanstad	Wijk 61 Krommenie Oost	0	-247	-4
	Wijk 62 Krommenie West	-157	-185	-213
	Wijk 71 Assendelft-Zuid	-143	-124	-108
	Wijk 72 Assendelft-Noord	-239	-491	-411
	Wijk 81 Westzaan	-15	-10	-4
Totaal		**-3.032**	**-7.079**	**-4.311**

Bijlage E Toepassing blootstelling-respons relatie 2020

Onderstaande tabellen weergeven de berekende aantallen ernstig gehinderden per situatie waarbij de hinderaantallen zijn bepaald met zowel de blootstelling-respons relatie van 2002 als de blootstelling-respons relatie van 2020. De aantallen zijn afgerond op honderdtallen.

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Ref_{LVB} 2024		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2024		VA_{og} 2024	
		BR-2002	BR-2020	BR-2002	BR-2020	BR-2002	BR-2020
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	3.400	6.400	8.800	15.900	7.000	12.700
	≥ 45 dB(A) L_{den}	117.700	262.100	222.500	495.600	184.000	409.800

Aspect	Geluidbelasting incl. meteotoeslag	Ref_{LVB} 2030		VA_{bg} / Ref_{ahh} 2030		VA_{og} 2030	
		BR-2002	BR-2020	BR-2002	BR-2020	BR-2002	BR-2020
Aantal ernstig gehinderden	≥ 58 dB(A) L_{den}	2.400	4.500	6.200	11.400	5.400	10.000
	≥ 45 dB(A) L_{den}	91.100	202.900	149.500	332.800	131.700	293.400

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek Externe veiligheid

NLR-CR-2025-079 | december 2025

Milieueffectrapportage wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek externe veiligheid

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

NLR-CR-2025-079 | december 2025

Milieueffectrapportage wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek externe veiligheid

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

AUTEUR(S):

R. de Jong NLR
D. Lemstra NLR

Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar en/of opdrachtgever.

OPDRACHTGEVER	**Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat**
CONTRACTNUMMER	**4500408653 (NLR project 1154153)**
EIGENAAR	**NLR**
NLR DIVISIE	**Aerospace Operations**
VERSPREIDING	**Beperkt**
RUBRICERING TITEL	**ONGERUBRICEERD**

GOEDGEKEURD DOOR:		
AUTEUR	**REVIEWER**	**BEHERENDE AFDELING**
Remco de Jong 2025.12.16 15:50:53 +01'00' D. Lemstra 2025.12.16 16:16:12 +01'00'	Yuk Shan Cheung 2025.12.17 08:37:48 +01'00'	Wouter de Haan Digitally signed by Wouter de Haan Date: 2025.12.17 10:42:27 +01'00'

Inhoudsopgave

Afkortingen 6

Begrippen 7

1 Inleiding 8
1.1 Achtergrond 8
1.2 Deelonderzoek externe veiligheid 8
1.3 Leeswijzer 9

2 Overzicht van situaties 10
2.1 Beschrijving situaties in het MER 10
2.2 Voorgenomen activiteit 10
2.3 Referentiesituaties 11
2.4 Overzicht van de situaties 11

3 Uitgangspunten 13
3.1 Beschrijving van de effecten 13
3.2 Externe veiligheidseffecten 13
3.2.1 Totaal risicogewicht 13
3.2.2 Plaatsgebonden risico 14
3.2.3 Groepsrisico 16
3.3 Rekenmethodiek 16
3.3.1 Totaal risicogewicht 16
3.3.2 Plaatsgebonden risico 17
3.3.3 Groepsrisico 17
3.3.4 Ongevalkansen 18
3.3.5 Letaliteiten 21
3.4 Gemiddeld weer en meteotoeslag 22
3.5 Leemten in kennis 22

4 Invoergegevens 23

5 Resultaten 24
5.1 Totaal risicogewicht 24
5.1.1 Toetsing aan TRG-grenswaarde 24
5.1.2 TRG met meest recente ongevalkansen 25
5.1.3 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit 27
5.2 Plaatsgebonden risico 27
5.2.1 Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit 27
5.2.2 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit 35
5.2.3 Gelijkwaardigheid en Luchthavenindelingbesluit 39
5.2.4 Nabeschouwing aanpak General Aviation verkeer in de PR-berekeningen 46

5.3 Groepsrisico 49
5.3.1 Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit 49
5.3.2 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit 53
5.3.3 Nabeschouwing aanpak General Aviation verkeer in de GR-berekeningen 55
5.4 Zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen 56
5.4.1 Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit 56
5.4.2 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit 58
5.5 Risicovolle bedrijven 58
5.5.1 Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit 58
5.5.2 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit 63

6 Gevoeligheidsanalyse 64
6.1 Milieueffecten wijzigingen luchthavengebruik 64
6.2 Toetsing aan TRG-grenswaarde 72

7 Veiligheidsgevolgen hinderbeperkende maatregelen 73

8 Referenties 75

Appendix A Invoergegevens 77
Appendix A.1 Studiegebied 77
Appendix A.2 Ligging van baaneinden 77
Appendix A.3 Verkeersverdelingen 79
Appendix A.3.1 Verkeersverdeling handelsverkeer nominale scenario's 80
Appendix A.3.2 Verkeersverdeling General Aviation (GA) verkeer 80
Appendix A.3.3 Verkeersverdeling handelsverkeer gevoeligheidsanalyse 80
Appendix A.4 Vliegtuiggegevens: categorie en maximaal startgewicht (MTOW) 82
Appendix A.4.1 Vliegtuiggegevens handelsverkeer nominale scenario's 82
Appendix A.4.2 Vliegtuiggegevens General Aviation (GA) verkeer 88
Appendix A.4.3 Vliegtuiggegevens handelsverkeer gevoeligheidsanalyse 91
Appendix A.5 Routes 95
Appendix A.6 Gebouwenbestanden 95
Appendix A.6.1 Woningen situatie 2024 95
Appendix A.6.2 Woningen situatie 2024 met prognose nieuwbouw 96
Appendix A.6.3 Zeer kwetsbare, kwetsbare of beperkt kwetsbare gebouwen 96
Appendix A.6.4 Risicovolle bedrijven 98
Appendix A.7 Populatiebestand groepsrisico 98

Appendix B Kaarten 100
Appendix B.1 Algemeen 100
Appendix B.2 Nominale scenario's 101
Appendix B.3 Gevoeligheidsanalyse 110

Appendix C Telresultaten **115**

Appendix C.1 Woningen per gemeente en woonplaats 115
Appendix C.2 Kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats 119
Appendix C.3 Risicovolle bedrijven per gemeente en woonplaats 132

Appendix D Berekeningsoverzicht **136**

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
AIP	Aeronautical Information Publication
BA	Balanced Approach
BAG	Basisregistraties Adressen en Gebouwen
Bkl	Besluit kwaliteit leefomgeving
CDA	Continuous Descent Approach
EV	Externe veiligheid
GA	General Aviation, niet-handelsverkeer
GR	Groepsrisico
HV	Handelsverkeer
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organisation
ILS	Instrument Landing System
IMU	Interim Model Update
I&W	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
LIB	Luchthavenindelingbesluit
LVB	Luchthavenverkeerbesluit
mer	milieu effect rapportage (de procedure)
MER	Milieu Effect Rapport (het rapport)
MTOW	Maximum Take-Off Weight, maximaal startgewicht
NADP	Noise Abatement Departure Procedure
NLR	Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NNHS	Nieuwe Normen- en Handhavingsstelsel Schiphol
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
PR	Plaatsgebonden risico
RANI	Revised Accident rates of third-generation aircraft for IMU model
RDC	Rijksdriehoekcoördinaat
REV	Register Externe Veiligheidsrisico's
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RMI	Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol
TRG	Totaal risicogewicht
WBS	Woningbestand Schiphol

Begrippen

BEGRIP	OMSCHRIJVING
Criterium voor gelijkwaardige bescherming	Op grond van de Wet luchtvaart (artikel 8.17, zevende lid) zal ieder volgend Luchthavenverkeerbesluit een beschermingsniveau moeten bieden dat per saldo gelijkwaardig is aan of beter is dan het niveau zoals dat geboden werd door het eerste besluit. Het beschermingsniveau voor externe veiligheid en geluidbelasting is vastgelegd in criteria voor een gelijkwaardige of betere bescherming. Het criterium voor gelijkwaardige bescherming voor Schiphol voor het aspect externe veiligheid laat maximaal 2320 (met woningbestand 2024 getelde) woningen toe binnen de 10^{-6} (per jaar) plaatsgebonden risicocontour (inclusief meteotoeslag).
Generatie	In het externe veiligheidsmodel worden vliegtuigtypen ingedeeld in drie generaties. Criteria van indeling zijn bijvoorbeeld: het jaar waarin het vliegtuig is ontworpen, de mate van automatisering in vliegtuigbesturing en de technologie die is toegepast in de avionica.
Landing overrun	Ongevalstype: een ongeval waarbij het vliegtuig bij de landing aan het einde van de baan rijdend de baan verlaat.
Landing undershoot	Ongevalstype: ongeval tijdens de landingsfase waarbij het vliegtuig op de grond vóór de baan terechtkomt.
Meteojaar	Historische meteorologische gegevens voor één jaar
Meteotoeslag	Term die een onzekerheidsmarge representeert in het verwachte baangebruik bij een verkeersprognose als gevolg van jaarlijkse fluctuaties van de weerscondities. .
Ongevalstype	In de berekening van het externe veiligheidsrisico rond een luchthaven worden vier ongevalstypen gehanteerd: 1. take-off overrun (start overrun) 2. take-off overshoot (start overshoot) 3. landing overrun 4. landing undershoot
Plaatsgebonden risico	De kans per jaar dat een denkbeeldig persoon, die zich permanent op dezelfde locatie in de omgeving van een luchthaven bevindt, komt te overlijden als direct gevolg van een ongeval met een luchtvaartuig.
Take-off overrun (start overrun)	Ongevalstype: ongeval waarbij het vliegtuig bij de take-off aan het einde van de baan rijdend de baan verlaat.
Take-off overshoot (start overshoot)	Ongevalstype: een ongeval waarbij het vliegtuig nadat het is opgestegen weer op de grond terechtkomt.
(Vlieg)beweging	Een start of een landing.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft het voornemen een nieuw Luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor Luchthaven Schiphol op te stellen. De minister heeft dit voornemen in juni 2022 aangekondigd in de Hoofdlijnenbrief Schiphol. De voorgenomen wijziging van het LVB zorgt voor toereikende (rechts)bescherming en rechtszekerheid voor omwonenden. Het maakt mogelijk dat het anticiperend handhaven kan worden beëindigd en praktische en effectieve handhaving kan plaatsvinden. De uitspraak van de rechter in de civiele procedure die de stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) tegen de Staat heeft aangespannen, onderstreept het belang van deze wijziging van het LVB.

De minister heeft naast het verbeteren van de rechtsbescherming ook als doel de balans te verbeteren tussen het vliegverkeer en de effecten hiervan in de omgeving. Hiervoor is een geluidsdoelstelling vastgesteld en is de Balanced Approach-procedure te doorlopen. Het BA-pakket bevat hinderbeperkende maatregelen en beperkt de omvang van het vliegverkeer. In het nieuwe LVB worden de resultaten van de Balanced Approach-procedure vastgelegd.

Voor deze LVB-wijziging dient een milieueffectrapportage (MER) te worden opgesteld. Dit MER beschouwt de gevolgen van het besluit voor het milieu en de natuur voor de peiljaren 2024 en 2030. Omdat de Balanced Approach-procedure ten tijde van het opstellen van dit MER nog niet was afgerond, wordt in dit MER gewerkt met twee alternatieven die de bovengrens en ondergrens van de milieueffecten inzichtelijk maken.

Dit rapport is een deelrapport van het MER en beschrijft het Deelonderzoek Externe Veiligheid.

1.2 Deelonderzoek externe veiligheid

Het deelonderzoek externe veiligheid brengt de effecten met betrekking tot de veiligheidsrisico's voor de omgeving in kaart. Dit deelonderzoek is gebaseerd op de verkeersscenario's voor de betreffende situaties die in het MER beschouwd worden.

Om de milieueffecten van mogelijke (toekomstige) wijzigingen in het gebruik van de luchthaven in kaart te brengen, wordt voor de twee alternatieven van de voorgenomen activiteit tevens een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Hiermee wordt inzicht gegeven in de mogelijke variatie t.o.v. de nominale situatie.

In het "Scenario rapport" van dit MER [Ref. 14] is de beschrijving van de verkeersscenario's opgenomen. In het voorliggende deelrapport zijn alleen invoergegevens opgenomen die aanvullend zijn op die informatie.

Dit rapport geeft een verantwoording van de aanpak voor het deelonderzoek Externe Veiligheid. Het beschrijft de gebruikte uitgangspunten, rekenmethodes en invoergegevens. Daarnaast geeft het rapport de resultaten van het onderzoek. Die resultaten zijn tevens opgenomen in het MER hoofdrapport.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2 beschrijft op hoofdlijnen de situaties die in het MER beschouwd worden, opdat de resultaten van het deelonderzoek in de juiste context geplaatst kunnen worden;
- Hoofdstuk 3 geeft de uitgangspunten voor het deelonderzoek;
- Hoofdstuk 4 presenteert de gebruikte invoergegevens;
- Hoofdstuk 5 beschrijft de resultaten voor de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit.
- Hoofdstuk 6 bevat de gevoeligheidsanalyse van de voorgenomen activiteit.
- Hoofdstuk 7 bespreekt de effecten van de geluidshinderbeperkende maatregelen op externe veiligheid.

Appendix A beschrijft de toegepaste invoergegevens. Appendix B geeft alle kaarten met betrekking tot het externe veiligheidsonderzoek. Appendix C geeft de resultaten van de tellingen van woningen, kwetsbare gebouwen en risicovolle bedrijven. Appendix D, tot slot, bevat een overzicht van alle opgenomen risicoberekeningen.

2 Overzicht van situaties

2.1 Beschrijving situaties in het MER

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke alternatieven in het MER zijn onderzocht, welke referentiesituaties daarbij zijn gehanteerd en hoe de verschillende situaties zich tot elkaar verhouden.

2.2 Voorgenomen activiteit

In het nieuwe LVB wordt een maximum aantal vliegtuigbewegingen van het handelsverkeer vastgelegd, inclusief een maximum aantal bewegingen dat in de nacht mag plaatsvinden. In de periode waarin dit MER is opgesteld was het voorgenomen maximum aantal vliegtuigbewegingen nog niet bekend. Dit komt omdat de Balanced Approach-procedure nog niet was afgerond en dit aantal vliegtuigbewegingen juist uit die procedure voortvloeit. Daarom is er in het MER gewerkt met twee alternatieven die die de onder- en bovengrens van de voorgenomen activiteit in kaart brengen. Het betreft een situatie zonder en een situatie met een exploitatiebeperking. Concreet zijn de volgende twee alternatieve situaties onderzocht:

Bovengrens (VA_{bg})
Dit is de situatie zonder exploitatiebeperking, met 500.000 vliegbewegingen handelsverkeer, waarvan 32.000 in de nacht. Deze situatie is gebaseerd op het verkeersscenario uit de gebruiksprognose van 2024 en opgeschaald naar een situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht. Deze situatie beschrijft de bovengrens van de voorgenomen activiteit. Deze situatie wordt voor de zichtjaren 2024 en 2030 onderzocht.

Ondergrens (VA_{og})
Dit is de situatie met een exploitatiebeperking: 460.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer, waarvan 27.000 in de nacht, in combinatie met extra maatregelen die voortkomen uit de Balanced Approach procedure. Deze situatie is ook gebaseerd op de door Schiphol geactualiseerde gebruiksprognose 2024, maar vervolgens afgeschaald naar een situatie met 460.000 vliegtuigbewegingen (waarvan 27.000 bewegingen in de nacht). Het verkeersbeeld is daarbij aangepast op basis van het verwachte effect van de maatregelen uit het in september 2024 genotificeerde maatregelenpakket van de Balanced Approach[1]). Deze situatie beschrijft de ondergrens van de voorgenomen activiteit. Ook deze situatie wordt voor de zichtjaren 2024 en 2030 onderzocht.

Door de effecten van beide situaties in beeld te brengen voor beide zichtjaren wordt de maximale bandbreedte van de te verwachten milieueffecten in beeld gebracht.

[1] https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/documenten/2024/09/04/notificatiedocument-balanced-approach-schiphol

2.3 Referentiesituaties

De milieueffecten van de twee alternatieven worden in beeld gebracht door de milieueffecten te vergelijken met de milieueffecten van een referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die ontstaat als de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd. In dit MER worden twee referentiesituaties gebruikt:

Vigerend LVB (ref_{LVB})
Dit is de situatie die volgt uit het vigerend LVB. In het vigerend LVB zijn grenswaarden voor de geluidbelasting in handhavingspunten vastgesteld. Het verkeersbeeld waarop deze grenswaarden zijn gebaseerd is inmiddels meer dan tien jaar oud en mag niet worden gebruikt om de referentiesituatie op te baseren. De huidige verkeersafhandeling past immers niet binnen de grenswaarden in de handhavingspunten. Daarom is een passend scenario van vliegverkeer opgesteld door het aantal vliegtuigbewegingen te beperken totdat de geluidbelasting past binnen de grenswaarden in de handhavingspunten van het vigerend LVB. Hierbij bepaalt het meest knellende handhavingspunt de omvang van het vliegverkeer. Dit is weliswaar een passende situatie, maar levert geen realistisch verkeersbeeld op.

Anticiperend handhaven (ref_{ahh})
In de praktijk is al langere tijd sprake van anticiperend handhaven, een situatie waarin een overschrijding van een grenswaarde in een handhavingspunt wordt toegestaan als deze wordt veroorzaakt door het toepassen van de regels van het nieuwe stelsel: het strikt preferent vliegen. Deze situatie vormt een realistisch uitgangspunt voor de beoordeling van de werkelijke milieueffecten en maakt het mogelijk om een goede vergelijking te maken met de verwachte effecten van de voorgenomen activiteit. Deze referentiesituatie is identiek aan de bovengrens van voorgenomen activiteit (met 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer, waarvan 32.000 in de nacht).

2.4 Overzicht van de situaties

De belangrijkste kenmerken van de twee referentiesituaties en de voorgenomen activiteit zijn opgenomen in Tabel 1. Het gaat hierbij om de elementen die de grootste impact hebben op de milieueffecten zoals het aantal vliegtuigbewegingen, de verkeerssamenstelling en de afhandeling. In het “Scenario rapport” bij dit MER [Ref. 14] is een gedetailleerde beschrijving van (de totstandkoming van de) onderzochte situaties opgenomen.

Tabel 1: Overzicht van de referentiesituaties en de uitwerking van het voornemen

Aspect	Referentiestituaties		Voorgenomen activiteit	
	Vigerend LVB	***Anticiperend handhaven***	***Bovengrens***	***Ondergrens***
Aantal vliegtuig-bewegingen	- Peiljaar 2024 → 294.000, waarvan 18.800 in de nachtperiode - Peiljaar 2030 → 335.000, waarvan 21.500 in de nachtperiode	500.000, waarvan 32.000 in de nachtperiode	500.000, waarvan 32.000 in de nachtperiode	460.000, waarvan 27.000 in de nachtperiode
Basis dienstregeling	Gebruiksprognose 2024 (geactualiseerd door Schiphol)			
Vlootsamenstelling	Peiljaar 2024 gelijk aan geactualiseerde gebruiksprognose 2024 Peiljaar 2030 o.b.v. vlootvernieuwing airlines			
Baangebruik	Preferentievolgorde zonder stuurmaatregelen			
Maatregelen Balanced Approach-procedure	geen	geen	geen	Maatregelen uit notificatie september 2024

In dit rapport worden de verschillende situaties als volgt aangeduid.

Tabel 2: Situatie-aanduidingen in dit rapport

Situatie	Situatie-aanduiding	Korte aanduiding
Referentiesituatie vigerend LVB	**Referentiesituatie LVB**	**ref_{LVB}**
Referentiesituatie anticiperend handhaven / Bovengrens voorgenomen activiteit	**Bovengrens voorgenomen activiteit**	**VA_{bg} / ref_{ahh}**
Ondergrens voorgenomen activiteit	**Ondergrens voorgenomen activiteit**	**VA_{og}**

3 Uitgangspunten

De onderstaande paragrafen beschrijven de uitgangspunten die in dit onderzoek voor de externe veiligheids-berekeningen zijn gehanteerd.

3.1 Beschrijving van de effecten

De externe veiligheidsrisico's rondom de luchthaven worden uitgedrukt in het totaal risicogewicht, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Voor het onderling vergelijken van de situaties op de externe veiligheid zijn de volgende effecten in kaart gebracht:

- Totaal risicogewicht (TRG)
- Ligging en oppervlakten van de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ plaatsgebonden risicocontouren
- Aantal woningen binnen de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ plaatsgebonden risicocontouren
- Groepsrisico
- Aantal zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen binnen de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ plaatsgebonden risicocontouren
- Risicovolle bedrijven binnen de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ plaatsgebonden risicocontouren

Waar in dit rapport wordt gesproken over 'gebouwen *binnen* plaatsgebonden risicocontouren', worden gebouwen bedoeld die *binnen of op* deze risicocontouren liggen. Gebouwen die bijvoorbeeld binnen of op de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour liggen, bevinden zich op locaties waar het plaatsgebonden risico 10^{-6} per jaar of hoger is.

3.2 Externe veiligheidseffecten

Onderstaand worden de op externe veiligheid onderzochte effecten toegelicht.

3.2.1 Totaal risicogewicht

Het totaal risicogewicht (TRG) is een rekenkundige maat voor het totale risico door vliegverkeer waaraan de omgeving van de luchthaven wordt blootgesteld. Het TRG wordt uitgedrukt in ton (1.000 kg) per jaar. Volgens het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB) is het totaal risicogewicht het product van de gemiddelde ongevalskans per vliegtuigbeweging per gebruiksjaar en het gesommeerde maximum startgewicht (MTOW, *Maximum Take-Off Weight*) van de vliegtuigbewegingen in het gebruiksjaar. Bij TRG is de locatie van de risico's rondom de luchthaven niet van belang.

Grenswaarde TRG

De grenswaarde voor het TRG is in Artikel 4.1.1 van het huidige Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB, geldend van 01-11-2018, [Ref. 18]) vastgesteld op 9,724 ton per jaar.

3.2.2 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is gedefinieerd als de kans per jaar dat een denkbeeldige persoon die zich permanent op dezelfde locatie in de omgeving van een luchthaven bevindt, komt te overlijden als een direct gevolg van een vliegtuigongeval. Het plaatsgebonden risico is locatieafhankelijk (vandaar plaatsgebonden) en daarmee niet op elke locatie gelijk. In het algemeen neemt het plaatsgebonden risico, behorend bij één vlucht, af naarmate de afstand tot de vliegroute groter wordt of naarmate de afstand tot de baan, gezien langs de vliegroute, groter wordt. Bij het bepalen van het plaatsgebonden risico worden alleen fictieve personen op de grond beschouwd. Het plaatsgebonden risico is dus onafhankelijk van de daadwerkelijke populatie in de omgeving van een luchthaven.

Het plaatsgebonden risico wordt berekend binnen een rechthoekig gebied rond de luchthaven, het zogenaamde studiegebied. Dit studiegebied wordt verdeeld in vierkante cellen. Vervolgens wordt de kans berekend op overlijden van een persoon die zich permanent in het midden van zo'n cel bevindt.

De berekeningsresultaten worden weergegeven in de vorm van zogenaamde plaatsgebonden risicocontouren. Deze plaatsgebonden risicocontouren verbinden punten met een gelijk plaatsgebonden risico. De plaatsgebonden risicocontouren worden gepresenteerd voor de risicowaarden van $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ per jaar, wat overeenkomt met een kans op overlijden van 1 op de 100 duizend, 1 miljoen, 10 miljoen en 100 miljoen jaar.

Gelijkwaardigheid

Artikel 8.17, zevende lid, van de Wet luchtvaart schrijft voor dat ieder nieuw luchthavenverkeerbesluit (LVB) een gelijkwaardig of beter beschermingsniveau moet bieden ten opzichte van het eerste besluit. Het gelijkwaardigheids-criterium voor externe veiligheid stelt een bovengrens aan het aantal woningen binnen de 10^{-6} (per jaar) plaatsgebonden risicocontour. Om te bepalen of het nieuwe besluit voldoet aan dit criterium zijn eerst actuele gelijkwaardigheidscriteria opgesteld voor geluid, externe veiligheid en emissies. De bij de actualisatie gebruikte gegevens en rekenmethodieken en de resultaten zijn beschreven in het rapport "Gelijkwaardige bescherming omgeving Schiphol" [Ref. 13].

Voor externe veiligheid houdt de actualisatie het volgende in.

- Actualisatie van de wijze van verkeersverdeling.
  Op basis van het verkeersscenario dat ten grondslag ligt aan het oorspronkelijke gelijkwaardigheidscriterium is met het huidige baangebruiksmodel een nieuwe verkeersverdeling gemaakt. Het gebruik van de banen is afgeleid met dezelfde weerjaren (1971 tot en met 2010) als voor het oorspronkelijke gelijkwaardigheidscriterium. Vervolgens zijn op basis daarvan de milieueffecten voor die jaren bepaald.
- Actualisatie van het woningbestand.
  Voor bepaling van het aantal woningen binnen de 10^{-6} (per jaar) plaatsgebonden risicocontour is gebruik gemaakt van adreslocaties van woningen (inclusief stand- en ligplaatsen) op basis van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) van 1 januari 2024.
- Er zijn geen veranderingen in de rekenmethodiek voor externe veiligheid.
- De overige invoergegevens (afmetingen van het studiegebied, ligging van de start- en landingsbanen, vliegtuiggegevens en vliegroutes) zijn conform die voor het oorspronkelijke gelijkwaardigheidscriterium.

Het geactualiseerde gelijkwaardigheidscriterium voor externe veiligheid laat maximaal 2320 woningen binnen de 10^{-6} (per jaar) plaatsgebonden risicocontour (met meteotoeslag[2]) toe.

In dit MER wordt getoetst of de milieueffecten van de voorgenomen activiteit passen binnen de criteria voor gelijkwaardigheid. Hierbij wordt rekening gehouden met variaties in baangebruik die op kunnen treden bij verschillende weerscondities. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens, windrichting en -sterkte en zichtcondities van 40 recente jaren (1984 tot en met 2023).

Luchthavenindelingbesluit (LIB)
Het Luchthavenindelingbesluit Schiphol (LIB, [Ref. 17]) kent twee gebieden met gebruiksbeperkingen die zijn gebaseerd op plaatsgebonden risicocontouren.

Ten eerste is in dat besluit een "veiligheidssloopzone" (locaties aangeduid met nummer 1, ook wel LIB1 genoemd) vastgesteld, die is gebaseerd op de $1{\cdot}10^{-5}$ plaatsgebonden risicocontouren (met meteotoeslag). Binnen de sloopzone zijn geen gebouwen toegestaan, behoudens bestaand gebruik van gebouwen met een kantoorfunctie of van bedrijven. Binnen de veiligheidssloopzone zijn geen nieuwe gebouwen toegestaan.

In het LIB is voorts een beperkingengebied (locaties aangeduid met nummer 3, ook wel LIB3 genoemd) aangewezen op basis van de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren waar in principe geen nieuwe zeer kwetsbare, kwetsbare of beperkt kwetsbare gebouwen of kwetsbare of beperkt kwetsbare locaties zijn toegestaan, behoudens bestaand gebruik. Er zijn twee hierop uitzonderingen:

- nieuwe beperkt kwetsbare gebouwen of locaties met een kantoor- of industriefunctie zijn toegestaan, mits het aantal werknemers dat er verblijft niet meer dan 22 per hectare bedraagt,
- herstructurering van een gebied met gebouwen of locaties met een kantoor- of industriefunctie is toegestaan, indien dit niet leidt tot een toename van het aantal werknemers per hectare binnen dit gebied.

Gebouwentellingen
Het aantal gebouwen binnen plaatsgebonden risicocontouren is een afgeleide maat om risico's rond een luchthaven inzichtelijk te maken. Dit rapport bevat de resultaten van tellingen van gebouwen binnen de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$, $1{\cdot}10^{-8}$ plaatsgebonden risicocontouren voor:

- woningen, inclusief ligplaatsen voor woonboten en standplaatsen voor woonwagens.
  De gegevensbron is beschreven in Appendix A.6.1 en Appendix A.6.2.
- zeer kwetsbare, kwetsbare of beperkt kwetsbare gebouwen.
  Dit onderscheid in drie soorten kwetsbare gebouwen is conform bijlage VI van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), zoals beschreven is in Appendix A.6.3.
- risicovolle bedrijven.
  Risicovolle bedrijven verrichten activiteiten met gevaarlijke stoffen als genoemd in bijlage VII van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Dit is beschreven in Appendix A.6.4.

[2] Een meteotoeslag wordt toegepast om rekening te houden met variaties in de ligging van risicocontouren als gevolg van variaties in het baangebruik door jaarlijkse fluctuaties in het weer.

3.2.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) beschrijft de overschrijdingskans (F), dat over een jaar genomen, een groep van meer dan een gegeven aantal personen (N slachtoffers) komt te overlijden als gevolg van één enkel vliegtuigongeval. Anders dan bij het plaatsgebonden risico, speelt de werkelijke verdeling van de bevolking rond de luchthaven een rol bij het bepalen van het groepsrisico. In het extreme geval dat in het studiegebied rond de luchthaven geen mensen zouden wonen, is er in dat gebied geen sprake van enig groepsrisico. De resultaten van de groepsrisicoberekening worden weergegeven als FN-tabel en als FN-curve. Deze tonen de overschrijdingskans (F) als functie van de groepsgrootte (N).

3.3 Rekenmethodiek

Deze paragraaf beschrijft welke methodieken zijn gebruikt bij het berekenen van het totaal risicogewicht, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Het verkeer in de verkeersscenario's van dit MER bestaat uit handelsverkeer (met grote vliegtuigen) en uit 22.888 vliegbewegingen niet-handelsverkeer (oftewel General Aviation), dat naast grote vliegtuigen ook lichte vliegtuigen en helikopters bevat. Lichte vliegtuigen (vliegtuigen met een maximum startgewicht kleiner dan 5.670 kg) en helikopters zijn onderdeel van de toegepaste rekenvoorschriften. Bij de berekening van het totaal risicogewicht (TRG) is het niet-handelsverkeer als apart verkeersdeel meegenomen. Bij de berekeningen van plaatsgebonden risico en groepsrisico, echter, is dit verkeersdeel ter vereenvoudiging niet apart doorgerekend. In plaats daarvan is voor het niet-handelsverkeer een opschaling van het handelsverkeer gehanteerd via een schaalfactor van 1,025 (gelijk aan een opslag van 2,5%) op het aantal vliegbewegingen. Het effect van deze vereenvoudiging op het berekende risico wordt in een nabeschouwing besproken in paragrafen 5.2.4 en 5.3.3.

3.3.1 Totaal risicogewicht

De berekening van het totaal risicogewicht (TRG) dient twee doelen:

1. toetsing aan de TRG-grenswaarde uit het huidige Luchthavenverkeerbesluit.
2. bepalen van het TRG als indicator voor het totaal risicogewicht voor de onderlinge vergelijking van de onderzochte situaties.

Voor doel 1 wordt het totaal risicogewicht (TRG) berekend volgens Annex 8C van Bijlage 8 van de vigerende "Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol" (RMI) [Ref. 20], met de daarin vastgelegde ongevalkansen voor vliegtuigen, zoals opgenomen in Tabel 5 in paragraaf 3.3.4. In die regeling wordt voor externe veiligheid uitsluitend TRG als risicomaat beschreven. Helikopterverkeer is geen onderdeel van de TRG-berekening volgens de huidige Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (zie RMI §4.2.1).

Voor doel 2 wordt het totaal risicogewicht (TRG) berekend volgens een nieuwe, nog uit te brengen, "Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol", waarin de meest actuele ongevalkansen voor vliegtuigen en helikopters worden opgenomen, zoals deze vermeld staan in Tabel 6 in paragraaf 3.3.4. Het maatschappelijk verkeer is volgens die regeling geen onderdeel van de TRG-berekening. Het maatschappelijke verkeer betreft politie-, kustwacht- en ambulancevluchten van maatschappelijk belang en wordt uitgevoerd met helikopters en vliegtuigen.

Het totaal risicogewicht ten gevolge van het luchthavenluchtverkeer op Schiphol wordt in zijn algemeenheid berekend in de volgende onderdelen:

$$TRG_{tot} = TRG_{gen} + TRG_{5670} + TRG_{heli}$$

met

TRG_{tot}	Totaal risicogewicht ten gevolge van het luchthavenluchtverkeer uitgedrukt in ton (1000 kg);
TRG_{gen}	Totaal risicogewicht ten gevolge van het luchthavenluchtverkeer voor vliegtuigen behorend tot vliegtuigcategorieën 1, 2 en 3 respectievelijk overeenkomend met de vliegtuiggeneraties 1, 2 en 3 uitgedrukt in ton (1000 kg);
TRG_{5670}	Totaal risicogewicht ten gevolge van het luchthavenluchtverkeer voor vliegtuigen behorend tot vliegtuigcategorieën 4 en 5 overeenkomend met vliegtuigen met een gewicht kleiner dan 5670 kg, uitgedrukt in ton (1000 kg).
TRG_{heli}	Totale risicogewicht ten gevolge van het luchthavenluchtverkeer voor helikopters behorend tot helikoptercategorieën 1 t/m 4, uitgedrukt in ton (1000 kg).

Voor elke groep vliegtuigcategorieën apart wordt het TRG berekend als het product van de gemiddelde ongevalkans per vlucht, het totaal aantal vluchten en het gemiddelde maximale startgewicht per vlucht uitgedrukt in ton (1000 kg).

3.3.2 Plaatsgebonden risico

De berekeningen van het plaatsgebonden risico worden uitgevoerd conform de berekeningsmethode beschreven in Annex 8C van Bijlage 8 van de “Ontwerpwijziging Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol” uit 2021 [Ref. 11], maar met toepassing van de meest actuele ongevalkansen voor vliegtuigen, zoals opgenomen in Tabel 6 in paragraaf 3.3.4. De genoemde regeling hoorde bij het Nieuw Normen- en Handhavingsstelsel Schiphol (NNHS). Annex 8C beschrijft uitsluitend een rekenvoorschrift voor plaatsgebonden risico, niet voor groepsrisico of totaal risicogewicht.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het GEVERS rekenpakket, versie 2.3.0, dat werkt conform het rekenvoorschrift. Voor de bepaling van de plaatsgebonden risicocontouren is gebruik gemaakt van de MATLAB®-methodiek beschreven in §4.6.1 van het “Voorschrift en procedure voor de berekening van Externe Veiligheid rond luchthavens” [Ref. 1].

3.3.3 Groepsrisico

Voor de berekeningen van het groepsrisico is gebruik gemaakt van de berekeningsmethode beschreven in “Voorschrift en procedure voor de berekening van Externe Veiligheid rond Luchthavens” [Ref. 1], maar met de ongevalkansen uit paragraaf 3.3.4. De berekeningen zijn uitgevoerd met het GEVERS rekenpakket, versie 2.3.0, dat werkt conform het rekenvoorschrift. Bij het groepsrisico wordt geen meteotoeslag toegepast (zie paragraaf 3.4).

Groepsrisico’s worden berekend voor groepsgrootten van 10, 15, 20, 30, 40, 60, 100, 150, 200, 300, 400, 600 en 1000 personen.

Het groepsrisico is bepaald met een populatiebestand dat de aanwezigheid van personen tijdens een dagdeel (7:00 – 23:00 uur) en een nachtdeel (23:00 –7:00 uur) beschrijft. Het populatiebestand is gebaseerd op gegevens uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) van juli 2024. Het luchthavengebied is uitgesloten van de populatie, omdat externe veiligheid voor luchthavens zich alleen richt op personen die buiten het luchthavengebied overlijden door een neerstortend vliegtuig. Ook bezoekers van terreinen als sport-, evenementen- en recreatieterreinen zijn niet in de populatieselectie meegenomen. De reden hiervan is dat het aantal bezoekers, het aantal evenementen per jaar en de verblijfsduur niet exact bekend zijn. Door het ontbreken van deze terreinen wordt het groepsrisico onderschat.

3.3.4 Ongevalkansen

De ongevalkansen die zijn toegepast bij het berekenen van het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het totaal risicogewicht worden beschreven voor de verschillende vliegtuig- en helikoptercategorieën.

Vliegtuigcategorieën

Tabel 3 toont de vliegtuigcategorieën voor (vastevleugel)vliegtuigen welke worden onderscheiden bij de externe veiligheidsberekeningen voor de luchthaven Schiphol.

Tabel 3: Vliegtuigcategorieën

Vliegtuigcategorie	Aanduiding	Omschrijving categorie
1	Gen1	Generatie 1 vastevleugelvliegtuigen met MTOW ≥ 5670 kg
2	Gen2	Generatie 2 vastevleugelvliegtuigen met MTOW ≥ 5670 kg
3	Gen3	Generatie 3 vastevleugelvliegtuigen met MTOW ≥ 5670 kg
4	Licht5670	Vastevleugelvliegtuigen met MTOW van 1500 kg tot 5670 kg
5	Licht1500	Vastevleugelvliegtuigen met MTOW < 1500 kg

Helikoptercategorieën

De helikoptercategorieën worden onderscheiden naar type motor:

- Single Engine Piston (SEP)
- Single Engine Turbine (SET)
- Multi Engine Turbine (MET)

Bij het motortype SEP wordt verder onderscheid gemaakt naar het gebruiksdoel van de beweging, zie Tabel 4.

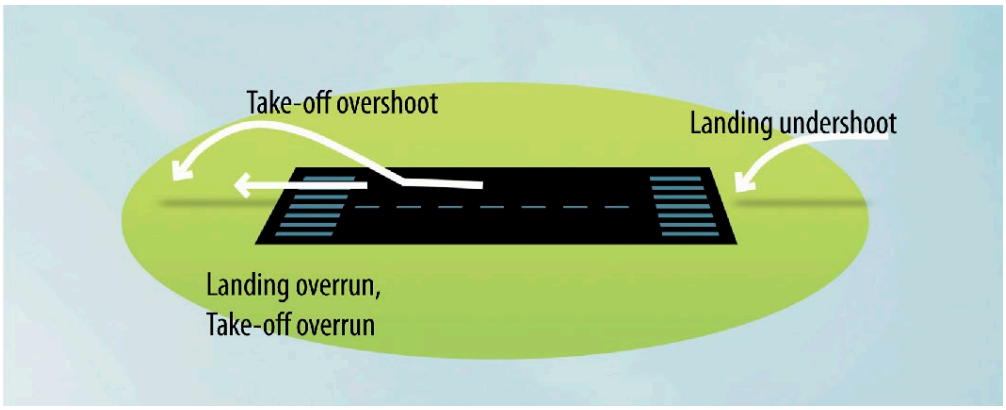
Tabel 4: Helikoptercategorieën

Helikoptercategorie	Aanduiding	Omschrijving categorie
1	SEP training en instructie	Helikopter met één zuigermotor voor training en instructie
2	SEP overige doeleinden	Helikopter met één zuigermotor voor doeleinden anders dan training en instructie
3	SET	Helikopter met één turbinemotor
4	MET	Helikopter met meerdere turbinemotoren

Typen ongevalkans voor vastevleugelvliegtuigen

Voor het vaststellen van de ongevalkans voor vastevleugelvliegtuigen wordt onderscheid gemaakt in vier ongevalstypes (zie ook Figuur 1):

- Landing undershoot: een ongeval tijdens de landingsfase waarbij het vastevleugelvliegtuig op de grond vóór de baan terechtkomt.
- Landing overrun: een ongeval waarbij het vastevleugelvliegtuig bij de landing aan het einde van de baan rijdend de baan verlaat.
- Take-off overrun: ongeval waarbij het vastevleugelvliegtuig bij de take-off aan het einde van de baan rijdend de baan verlaat.
- Take-off overshoot: een ongeval waarbij het vastevleugelvliegtuig nadat het is opgestegen weer op de grond terechtkomt.



Figuur 1: Schematische weergave van ongevaltypen voor vastevleugelvliegtuigen

In de onderstaande tabellen zijn de waarden van de ongevalkans per vliegtuigbeweging vermeld. Er wordt onderscheid gemaakt naar vluchtsoort (start of landing), ongevaltype en vliegtuigcategorie.

3.3.4.1 Ongevalkansen in huidige RMI

De ongevalkansen uit de huidige Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI) worden gebruikt in de berekening van TRG voor de toetsing aan de TRG-grenswaarde uit het huidige Luchthavenverkeerbesluit.

In Tabel 5 staan de ongevalkansen uit het TRG-berekeningsvoorschrift Annex 8C van Bijlage 8 van de huidige “Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol” [Ref. 20]. De ongevalkansen zijn afkomstig van het allereerste rekenvoorschrift uit 2004 [Ref. 1].

Tabel 5: Ongevalkans per vliegtuigbeweging volgens huidige RMI

Vliegtuigcategorie	Aanduiding	Start		Landing	
		Overrun	Overshoot	Overrun	Undershoot
1	Gen1	$0{,}377 \times 10^{-6}$	$0{,}126 \times 10^{-6}$	$0{,}251 \times 10^{-6}$	$0{,}753 \times 10^{-6}$
2	Gen2	$0{,}109 \times 10^{-6}$	$0{,}046 \times 10^{-6}$	$0{,}200 \times 10^{-6}$	$0{,}145 \times 10^{-6}$
3	Gen3	$0{,}062 \times 10^{-6}$	$0{,}046 \times 10^{-6}$	$0{,}062 \times 10^{-6}$	$0{,}124 \times 10^{-6}$
		Start		Landing	
4	Licht5670	$2{,}24 \times 10^{-6}$		$6{,}71 \times 10^{-6}$	
5	Licht1500	$2{,}24 \times 10^{-6}$		$6{,}71 \times 10^{-6}$	

3.3.4.2 Meest recente ongevalkansen

De meest recente ongevalkansen die voor het rekenmodel beschikbaar zijn, worden gebruikt in de berekeningen van TRG voor de scenariovergelijkingen, van plaatsgebonden risico en van groepsrisico.

Ongevalkans voor vastevleugelvliegtuigen
Voor vliegtuigcategorieën 3, 4 en 5 zijn de ongevalkansen vernieuwd t.o.v. TRG-berekeningsvoorschrift Annex 8C van Bijlage 8 van de vigerende "Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol" [Ref. 20] en t.o.v. PR-berekeningsvoorschrift Annex 8C van Bijlage 8 van de "Ontwerpwijziging Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol" uit 2021 [Ref. 11]. De ongevalkansen in het voor de berekeningen gebruikte GEVERS rekenpakket zijn aangepast aan deze vernieuwing.

De herkomst van de ongevalkansen voor vliegtuigen is als volgt.

- Voor vliegtuigcategorie 1 (Gen1) en Vliegtuigcategorie 2 (Gen2) zijn het de zogenaamde IMU-ongevalkansen uit 2000 die zijn opgenomen in het allereerste rekenvoorschrift [Ref. 1]. Deze ongevalkansen zijn nooit geactualiseerd.
  N.B. Vliegtuigen van de eerste twee generaties, Gen 1 en Gen2, komen op Schiphol bijna niet meer voor.
- Voor vliegtuigcategorie 3 (Gen3) zijn de meest recente ongevalkansen toegepast. Het zijn de zogenaamde RANI-2023-ongevalkansen, die in 2024 zijn afgeleid op basis van ongevaldata uit de periode 2010–2019, 2022 en 2023 [Ref. 3].
- Voor vliegtuigcategorie 4 (Licht5670) en vliegtuigcategorie 5 (Licht1500) betreft het de meest recente in 2021 herziene ongevalkansen [Ref. 4]. Deze ongevalkansen zijn conform het berekeningsvoorschrift in de huidige Regeling burgerluchthavens [Ref. 7].

Tabel 6: Ongevalkans per vliegtuigbeweging

Vliegtuigcategorie	Aanduiding	Start		Landing	
		Overrun	Overshoot	Overrun	Undershoot
1	Gen1	$0{,}377 \times 10^{-6}$	$0{,}126 \times 10^{-6}$	$0{,}251 \times 10^{-6}$	$0{,}753 \times 10^{-6}$
2	Gen2	$0{,}109 \times 10^{-6}$	$0{,}046 \times 10^{-6}$	$0{,}200 \times 10^{-6}$	$0{,}145 \times 10^{-6}$
3	Gen3	$0{,}011 \times 10^{-6}$	$0{,}017 \times 10^{-6}$	$0{,}097 \times 10^{-6}$	$0{,}057 \times 10^{-6}$
		Start		Landing	
4	Licht5670	$3{,}8 \times 10^{-6}$		$5{,}49 \times 10^{-6}$	
5	Licht1500	$3{,}8 \times 10^{-6}$		$5{,}49 \times 10^{-6}$	

Ongevalkans voor helikopters
Tabel 7 vermeldt de ongevalkansen per helikopterbeweging. Er wordt onderscheid gemaakt naar vluchtsoort (start of landing) en helikoptercategorie.

De herkomst van de ongevalkansen voor helikopters is als volgt.

- De ongevalkansen voor helikoptercategorieën 1 en 2 zijn afkomstig van [Ref. 5] en zijn conform het PR-berekeningsvoorschrift Annex 8C van Bijlage 8 van de "Ontwerpwijziging Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol" uit 2021 [Ref. 11].
- Voor helikoptercategorieën 3 en 4 zijn de in 2025 geactualiseerde ongevalkansen voor turbine-helikopters toegepast [Ref. 6].

Tabel 7: Ongevalkans per helikopterbeweging

Helikoptercategorie	Aanduiding	Start	Landing
1	SEP training en instructie	$4{,}746 \times 10^{-6}$	$4{,}524 \times 10^{-6}$
2	SEP overige doeleinden	$1{,}482 \times 10^{-6}$	$1{,}164 \times 10^{-6}$
3	SET	$0{,}922 \times 10^{-6}$	$1{,}181 \times 10^{-6}$
4	MET	$0{,}269 \times 10^{-6}$	$0{,}706 \times 10^{-6}$

Ongevalkansen voor vierde generatie vliegtuigen

Voor generatie 3-vliegtuigen (Gen3) zijn hierboven de meest recente, RANI-2023, ongevalkansen toegepast. Tijdens de afleiding van de RANI-2023 ongevalkansen in referentie 3 is ook onderzocht of in de ongevalkansen de vierde generatie van vliegtuigen, met de meest moderne vliegtuigtypes, geïntroduceerd kan worden voor gebruik in de risicoberekening. De uitkomsten laten zien, dat er op de voor het ongevallenonderzoek geselecteerde luchthavens nog niet voldoende gevlogen is met generatie-4 vliegtuigen om statistisch betrouwbare ongevalkansen af te leiden. Om deze reden wordt introductie van generatie-4 vliegtuigen voor berekening van externe veiligheidsrisico's vooralsnog als niet mogelijk beschouwd.

3.3.5 Letaliteiten

Het gevolg van een ongeval wordt bepaald door het gebied waarbinnen personen op de grond schade kunnen ondervinden door een ongeval en de letaliteit. De letaliteit is de fractie dodelijke slachtoffers ten opzichte van de totale getroffen groep mensen in het ongevalgevolggebied (crash area) bij een vliegtuigongeval. Buiten het ongevalgevolggebied is de letaliteit per definitie nul. De letaliteit is alleen van toepassing op plaatsgebonden risico en groepsrisico, niet op TRG.

In Tabel 8 staan de gehanteerde letaliteiten voor vastevleugelvliegtuigen. De letaliteit voor helikopterongevallen heeft voor alle helikoptercategorieën een waarde van 0,17. De letaliteiten zijn gebaseerd op Annex 8C in de "Ontwerpwijziging Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol" uit 2021 [Ref. 11].

Tabel 8: Letaliteit voor verschillende categorieën vastevleugelvliegtuigen

Vliegtuigcategorie	Aanduiding	Letaliteit
1	Gen1	0,278
2	Gen2	0,278
3	Gen3	0,278
4	Licht5670	0,13
5	Licht1500	0,13

3.4 Gemiddeld weer en meteotoeslag

De verdeling van het risico over de omgeving wordt in belangrijke mate bepaald door de verdeling van het vliegverkeer over de start- en landingsbanen. Dit baangebruik is sterk afhankelijk van de heersende windrichting en windsnelheid. In de prognoses is rekening gehouden met variaties in baangebruik ten gevolge van veel voorkomende afwijkingen van het gemiddelde weer. Deze methode houdt in dat op basis van de meteorologische gegevens over de jaren 1984 tot en met 2023, prognoses worden gemaakt van het baan- en routegebruik. Van de 40 beschouwde meteojaren worden voor de toets aan de criteria voor gelijkwaardigheid acht jaren (20%) niet meegenomen. Dit zijn jaren die gekwalificeerd zijn als jaren met uitzonderlijk weer. Dit betreft de volgende jaren: 1984, 1985, 1990, 1993, 1994, 1996, 2010 en 2013.

Op basis van de verkeersprognoses is het plaatsgebonden risico bepaald. In ieder rekenpunt is zowel het gemiddelde risico bepaald op basis van deze 40 jaren, als het maximum op basis van de 32 jaren. Voor beide waarden zijn risicocontouren bepaald. De contouren op basis van het gemiddelde worden in dit MER aangeduid als de contouren of de situatie bij gemiddeld weer. De contouren op basis van het maximum is de omhullende contour over de 32 jaren. De omhullende contouren worden aangeduid als de contouren of de situatie inclusief meteotoeslag.

De methode voor meteotoeslag is beschreven in de “Ontwerpwijziging Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol” bij het NNHS uit 2021 [Ref. 11], bij de toets aan de gelijkwaardigheidscriteria, dus bij het bepalen van het aantal woningen met een plaatsgebonden risico van 10^{-6} en hoger. In dit MER is daarom voor de tellingen voor de toets aan de gelijkwaardigheidscriteria gebruik gemaakt van deze methode en is het oppervlak bepaald binnen de bijbehorende contouren inclusief meteotoeslag.

Voor de presentatie van de milieueffecten met plaatsgebonden risicocontouren is de gemiddelde situatie gepresenteerd, met bijbehorende tellingen en oppervlakten, tenzij anders vermeld.

3.5 Leemten in kennis

Beperkt kwetsbaar gebouw of beperkt kwetsbare locatie
Zoals vermeld in Appendix A.6.3 definieert het Luchthavenindelingbesluit Schiphol een beperkt kwetsbaar gebouw of beperkt kwetsbare locatie als (a) gebouw of locatie als bedoeld in bijlage VI, onder A en B, bij het Besluit kwaliteit leefomgeving en (b) gebouwen of locaties met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of een elektriciteitscentrale, voor zover die gebouwen of locaties wegens de gevolgen van een vliegtuigongeval bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval. Voor onderdeel (a) is publiekelijke informatie beschikbaar. Onderdeel (b) is bij gebrek aan informatie over welke gebouwen dit betreft niet geïnventariseerd.

4 Invoergegevens

De invoergegevens voor het berekenen van het externe veiligheidsrisico bestaan uit:

- Afmetingen van het studiegebied
- Ligging van de start- en landingsbanen
- Verkeersverdelingen
- Vliegtuiggegevens
- Routes
- Gebouwen- en populatiebestanden

Deze invoergegevens komen gedetailleerd aan bod in Appendix A.

5 Resultaten

Dit hoofdstuk presenteert de resultaten ten aanzien van de externe veiligheidsrisico's voor de nominale scenario's van de Referentiesituatie LVB, de Bovengrens voorgenomen activiteit en de Ondergrens voorgenomen activiteit.

De resultaten worden als volgt gegeven:

- paragraaf 5.1: totaal risicogewicht (TRG)
- paragraaf 5.2: ligging van de PR-contouren, oppervlakte van de door PR-contouren omsloten gebieden en aantal risicobelaste woningen voor de woningbouwsituatie in januari 2024 en voor de woningbouwsituatie in januari 2024 met prognose nieuwbouw
- paragraaf 5.3: groepsrisico voor de populatie in januari 2024
- paragraaf 5.3.3: aantal zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen binnen PR contouren voor de bouwsituatie in mei 2025
- paragraaf 5.5: aantal risicovolle bedrijven binnen PR contouren voor de bouwsituatie in april 2025

Bij het plaatsgebonden risico gaat het steeds om de resultaten die horen bij de situatie met gemiddeld weer, ook aangeduid als 'gemiddelde PR-contouren', tenzij anders vermeld. In paragraaf 5.2 zijn in de figuren uitsluitend de $1{\cdot}10^{-5}$ en $1{\cdot}10^{-6}$ PR-contouren opgenomen. De volledige set aan PR-contouren wordt getoond in Appendix B.

Meer detailresultaten zijn weergegeven in de appendices in dit rapport:

- PR-contouren voor alle risicowaarden ($1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ per jaar) in Appendix B
- het aantal woningen, kwetsbare gebouwen en risicovolle bedrijven per gemeente en woonplaats in Appendix C

5.1 Totaal risicogewicht

Aan de hand van de gemiddelde ongevalkans, het aantal bewegingen en het gemiddeld MTOW is voor de nominale scenario's het totaal risicogewicht uitgerekend van het gecombineerde handels- en General Aviation verkeer.
In paragraaf 5.1.1 worden de TRG-waarden gepresenteerd voor de toetsing aan de TRG-grenswaarde uit het huidige Luchthavenverkeerbesluit. En paragraaf 5.1.2 toont het TRG zoals dat berekend is voor de vergelijking van de voorgenomen activiteit met de referentiesituatie.

5.1.1 Toetsing aan TRG-grenswaarde

Het TRG is berekend conform de huidige RMI en dat bevat per definitie geen helikopterverkeer.
De 5.560 vliegbewegingen met helikopters uit de totaal 22.888 vliegbewegingen in het General Aviation verkeer zijn daarom niet meegenomen. De resultaten van de TRG-berekeningen van de scenario's zijn opgenomen in Tabel 9.

De TRG-grenswaarde bedraagt volgens het huidige luchthavenverkeerbesluit 9,724 ton (per jaar). Alle scenario's voldoen aan de TRG-grenswaarde.

Tabel 9: Totaal risicogewicht conform huidige RMI van het gecombineerde handelsverkeer en General Aviation verkeer

Scenario	Totaal risicogewicht [ton/jaar]	Aantal vliegbewegingen handelsverkeer	Aantal vliegbewegingen GA verkeer, exclusief helikopters
Referentiesituatie LVB, peiljaar 2024	4,598	294.131	17.328
Referentiesituatie LVB, peiljaar 2030	5,663	335.578	17.328
Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024	7,740	500.000	17.328
Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030	8,378	500.000	17.328
Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024	7,289	460.000	17.328
Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030	7,740	460.000	17.328

5.1.2 TRG met meest recente ongevalkansen

Het TRG is berekend conform de komende RMI met daarin de meest recente ongevalkansen. Dat TRG bevat per definitie geen maatschappelijk verkeer. De 5.450 vliegbewegingen met helikopters en 814 vliegbewegingen met vliegtuigen uit de totaal 22.888 vliegbewegingen in het General Aviation verkeer zijn daarom niet meegenomen. De resultaten van de TRG-berekeningen van de scenario's zijn opgenomen in Tabel 10.

Tabel 10: Totaal risicogewicht conform komende RMI van het gecombineerde handelsverkeer en General Aviation verkeer

Scenario	Totaal risicogewicht [ton/jaar]	Aantal vliegbewegingen handelsverkeer	Aantal vliegbewegingen GA verkeer, exclusief maatschappelijk verkeer
Referentiesituatie LVB, peiljaar 2024	2,875	294.131	16.624
Referentiesituatie LVB, peiljaar 2030	3,535	335.578	16.624
Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024	4,820	500.000	16.624
Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030	5,217	500.000	16.624
Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024	4,541	460.000	16.624
Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030	4,822	460.000	16.624

Tabel 11: De elementen van de TRG-berekening van het gecombineerde handelsverkeer en General Aviation verkeer; voor het verkeersdeel met zwaar verkeer

Scenario	Zwaar verkeer (vliegtuigcategorieën 1, 2 en 3)		
	Gemiddelde ongevalkans per miljoen vliegbewegingen	Aantal vliegbewegingen	Gemiddelde maximale startgewicht per vliegbeweging [ton]
Referentiesituatie LVB, peiljaar 2024	0,0917	308.055	100,129
Referentiesituatie LVB, peiljaar 2030	0,0916	349.502	108,950
Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024	0,0914	513.924	101,592
Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030	0,0914	513.924	110,022
Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024	0,0915	473.924	103,686
Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030	0,0915	473.924	110,153

Tabel 12: De elementen van de TRG-berekening van het gecombineerde handelsverkeer en General Aviation verkeer; voor het verkeersdeel met licht verkeer

Scenario	Licht verkeer (vliegtuigcategorieën 4 en 5)		
	Gemiddelde ongevalkans per miljoen vliegbewegingen	Aantal vliegbewegingen	Gemiddelde maximale startgewicht per vliegbeweging [ton]
Alle scenario's	4,6450	2.590	3,817

Tabel 13: De elementen van de TRG-berekening van het gecombineerde handelsverkeer en General Aviation verkeer; voor het helikopterverkeer

Scenario	Helikopterverkeer (helikoptercategorieën 2, 3 en 4)		
	Gemiddelde ongevalkans per miljoen vliegbewegingen	Aantal vliegbewegingen	Gemiddelde maximale startgewicht per vliegbeweging [ton]
Alle scenario's	0,6514	110	4,309

Effect van peiljaar

In Tabel 14 is bij de voorgenomen activiteiten te zien dat de TRG's van beide peiljaren van elkaar verschillen, ondanks het gelijke aantal vliegbewegingen. De oorzaak is te achterhalen via Tabel 11, waarin de elementen van de TRG-berekening van het zware verkeer staan. De gemiddelde ongevalkans blijkt steeds hetzelfde te zijn, dus die zorgt niet voor verschillen in TRG. Maar, wel blijkt dat de vloot van het zware verkeer in peiljaar 2030 gemiddeld (6 tot 9%) zwaarder is dan in peiljaar 2024. De vlootvernieuwing in peiljaar 2030 heeft dus een nadelig effect op het TRG.

Het grotere gemiddelde vliegtuiggewicht in peiljaar 2030 maakt overigens ook, dat het TRG van Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030 met 460.000 bewegingen handelsverkeer groter is dan het TRG van Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024 met het hogere aantal van 500.000 bewegingen handelsverkeer (TRG's 4,822 om 4,820 ton/jaar).

Tabel 14: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Effect van peiljaar op TRG

Aspect	ref_{LVB}	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}
	% verschil peiljaar 2030 t.o.v. peiljaar 2024		
TRG	23%	8%	6%

5.1.3 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit

Uit Tabel 15 blijkt dat het TRG voor Bovengrens voorgenomen activiteit 6 tot 8% groter is dan het TRG van de Ondergrens voorgenomen activiteit.

Deze toename is het gevolg van de groei in het verkeersvolume van 460.000 in Ondergrens voorgenomen activiteit naar 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer in Bovengrens voorgenomen activiteit en ontwikkelingen in de vloot. De TRG-toename van 6 tot 8% is echter minder dan de toename van 9% die op basis van de verkeersgroei alleen verwacht mag worden. Dit komt doordat de vloot van Ondergrens voorgenomen activiteit gemiddeld zwaarder is dan van Bovengrens voorgenomen activiteit (zie Tabel 11).

Tabel 15: Vergelijking van Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Verschil in TRG

Aspect	% verschil VA_{bg} / ref_{ahh} t.o.v. VA_{og}	
	peiljaar 2024	peiljaar 2030
TRG	6%	8%

5.2 Plaatsgebonden risico

5.2.1 Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit

Figuur 2 toont de gemiddelde $1{\cdot}10^{-5}$ en $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren voor referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit, alle voor het peiljaar 2024. Figuur 3 toont deze contouren voor het peiljaar 2030.

Tabel 16 geeft de bijbehorende oppervlaktes van de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren en het aantal woningen binnen deze contouren op basis van de bestaande woningsituatie in januari 2024.

Wanneer de verschillen tussen scenario's van hetzelfde peiljaar worden bekeken, is het, gezien de verschillen in het totaal aantal vliegbewegingen, niet verassend dat de oppervlakte en het aantal woningen groeit vanuit referentiesituatie LVB (met 294.000 bewegingen handelsverkeer in peiljaar 2024, 335.000 bewegingen in

peiljaar 2030) via Ondergrens voorgenomen activiteit (met 460.000 bewegingen handelsverkeer) naar Bovengrens voorgenomen activiteit (met 500.000 bewegingen handelsverkeer). Uitzondering vormt het aantal woningen binnen de 10^{-5} PR-contour: dat is in alle gevallen nul.

Tabel 16: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Oppervlakte en aantal woningen

Aspect	Plaatsgebonden risico	ref_{LVB}		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Oppervlakte [km²]	$1{\cdot}10^{-5}$	0,99	1,16	1,45	1,54	1,39	1,45
	$1{\cdot}10^{-6}$	5,25	6,14	7,75	8,24	7,41	7,76
	$1{\cdot}10^{-7}$	27,58	31,79	38,89	40,95	37,46	38,97
	$1{\cdot}10^{-8}$	159,28	174,25	200,25	207,24	193,85	198,98
Aantal woningen WBS2024	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0	0	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	61	98	339	437	277	345
	$1{\cdot}10^{-7}$	3396	4908	6222	6775	6068	6280
	$1{\cdot}10^{-8}$	35664	44142	57306	61831	55203	58288

Effect van peiljaar

Het effect van de overgang van peiljaar 2024 op peiljaar 2030 wordt zichtbaar in de volgende resultaten.

Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6 tonen het effect op de gemiddelde $1{\cdot}10^{-5}$ en $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren voor achtereenvolgens voor referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit.

Tabel 17 geeft de bijbehorende verschillen in oppervlaktes van de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren en in het aantal woningen binnen deze contouren op basis van de bestaande woningsituatie in januari 2024.

Overgaan van peiljaar 2024 op peiljaar 2030 betekent voor alle scenario's en alle contourwaarden een groei in contouroppervlakte en aantal woningen, behalve voor het aantal woningen in de 10^{-5} PR-contour: dat aantal blijft gelijk aan 0. De risicogroei bij de referentiesituatie komt voort uit de groei in aantal bewegingen en uit de gewijzigde verkeerssamenstelling door vlootvernieuwing in 2030. Bij de voorgenomen activiteiten verandert het aantal bewegingen in peiljaar 2024 en 2030 niet, maar komt de risicogroei voort uit verschillen in de verkeerssamenstelling door de vlootvernieuwing. Zoals eerder beschreven in paragraaf 5.1 (Totaal risicogewicht), neemt door de vlootvernieuwing het gemiddelde maximum startgewicht (MTOW) van de vloot van peiljaar 2030 met 6 tot 9% toe t.o.v. peiljaar 2024 en daarmee het berekende risico. Het effect van het peiljaar is op Bovengrens voorgenomen activiteit net iets groter dan op Ondergrens voorgenomen activiteit.

Tabel 17: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Effect van peiljaar op oppervlakte en aantal woningen

Aspect	Plaatsgebonden risico	ref_{LVB}	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}	ref_{LVB}	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}
		Verschil peiljaar 2030 - peiljaar 2024			Verschil t.o.v. peiljaar 2024 in %		
Verschil in oppervlakte [km^2]	$1{\cdot}10^{-5}$	0,17	0,09	0,06	17%	6%	4%
	$1{\cdot}10^{-6}$	0,89	0,49	0,35	17%	6%	5%
	$1{\cdot}10^{-7}$	4,21	2,06	1,51	15%	5%	4%
	$1{\cdot}10^{-8}$	14,97	6,99	5,13	9%	3%	3%
Verschil in aantal woningen WBS2024	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0	0%	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	37	98	68	61%	29%	25%
	$1{\cdot}10^{-7}$	1512	553	212	45%	9%	3%
	$1{\cdot}10^{-8}$	8478	4525	3085	24%	8%	6%

Effect van voorziene woningnieuwbouw

Voor peiljaar 2030 van de Bovengrens voorgenomen activiteit en de Ondergrens voorgenomen activiteit is het aantal woningen binnen de PR-contouren geteld voor twee bouwsituaties:

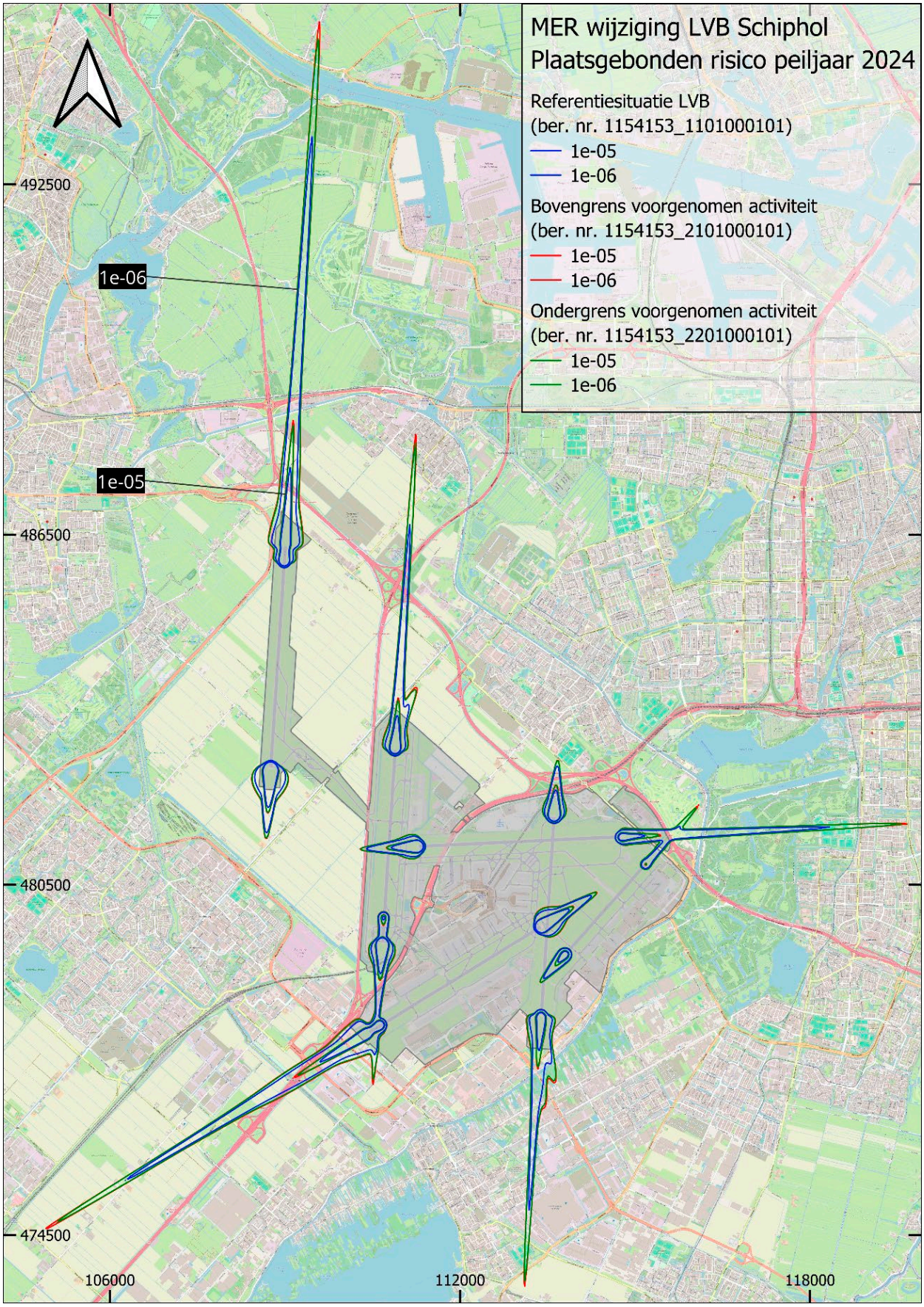
- de situatie met bestaande woningen in januari 2024,
- de situatie met bestaande woningen in januari 2024 plus de op dat moment in de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) voorziene woningnieuwbouw waarvoor de bouwvergunning is verleend of de bouw is gestart.

Het verschil tussen de twee tellingen geeft het aantal in januari 2024 voorziene nieuwbouwwoningen aan. Tabel 18 presenteert het aantal woningen inclusief voorziene nieuwbouwwoningen en daaronder het aantal voorziene nieuwbouwwoningen daarin.

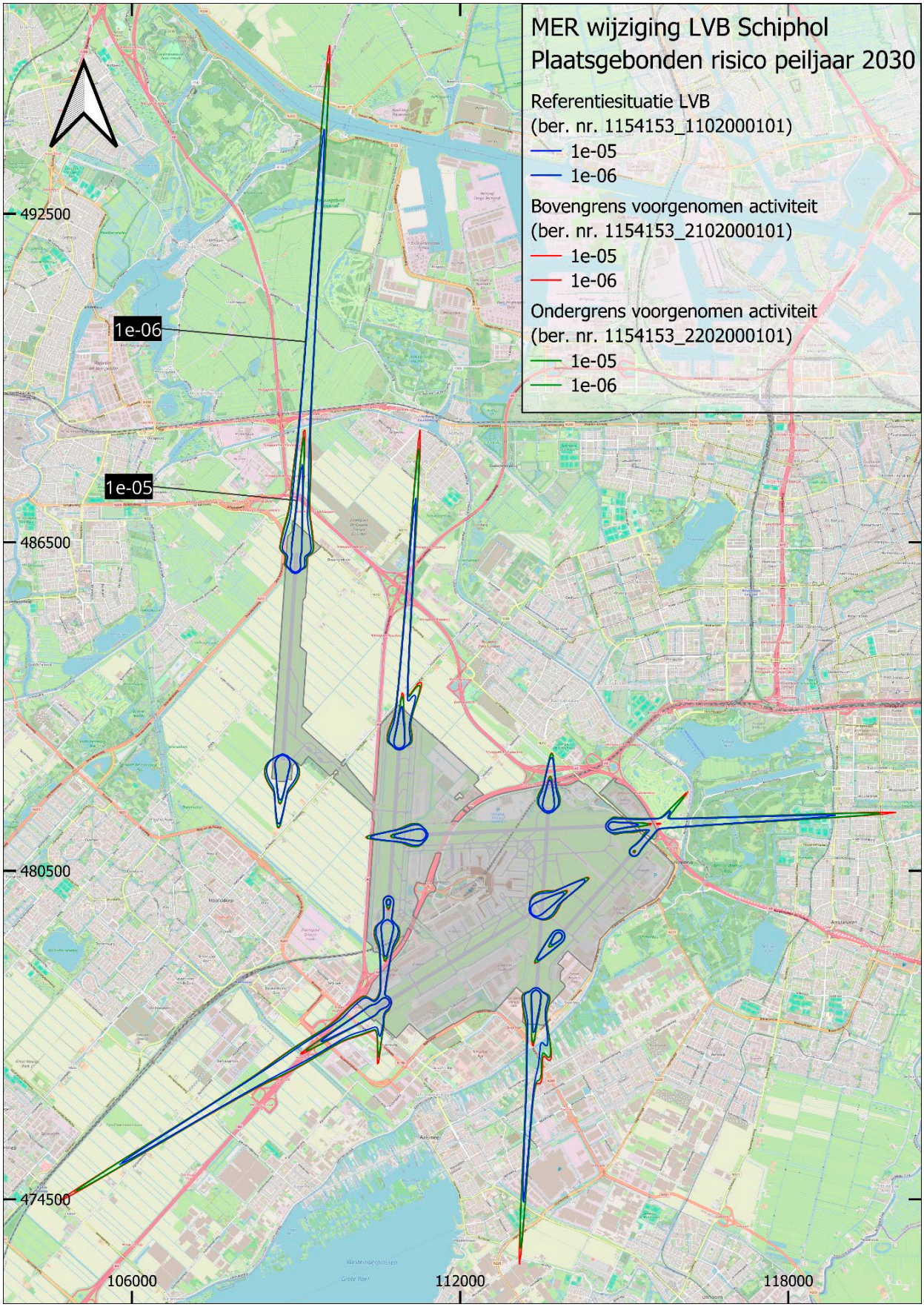
Er blijkt binnen de 10^{-5} en 10^{-6} PR contouren geen woningnieuwbouw voorzien.

Tabel 18: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Aantal woningen inclusief voorziene nieuwbouwwoningen en aantal voorziene nieuwbouwwoningen

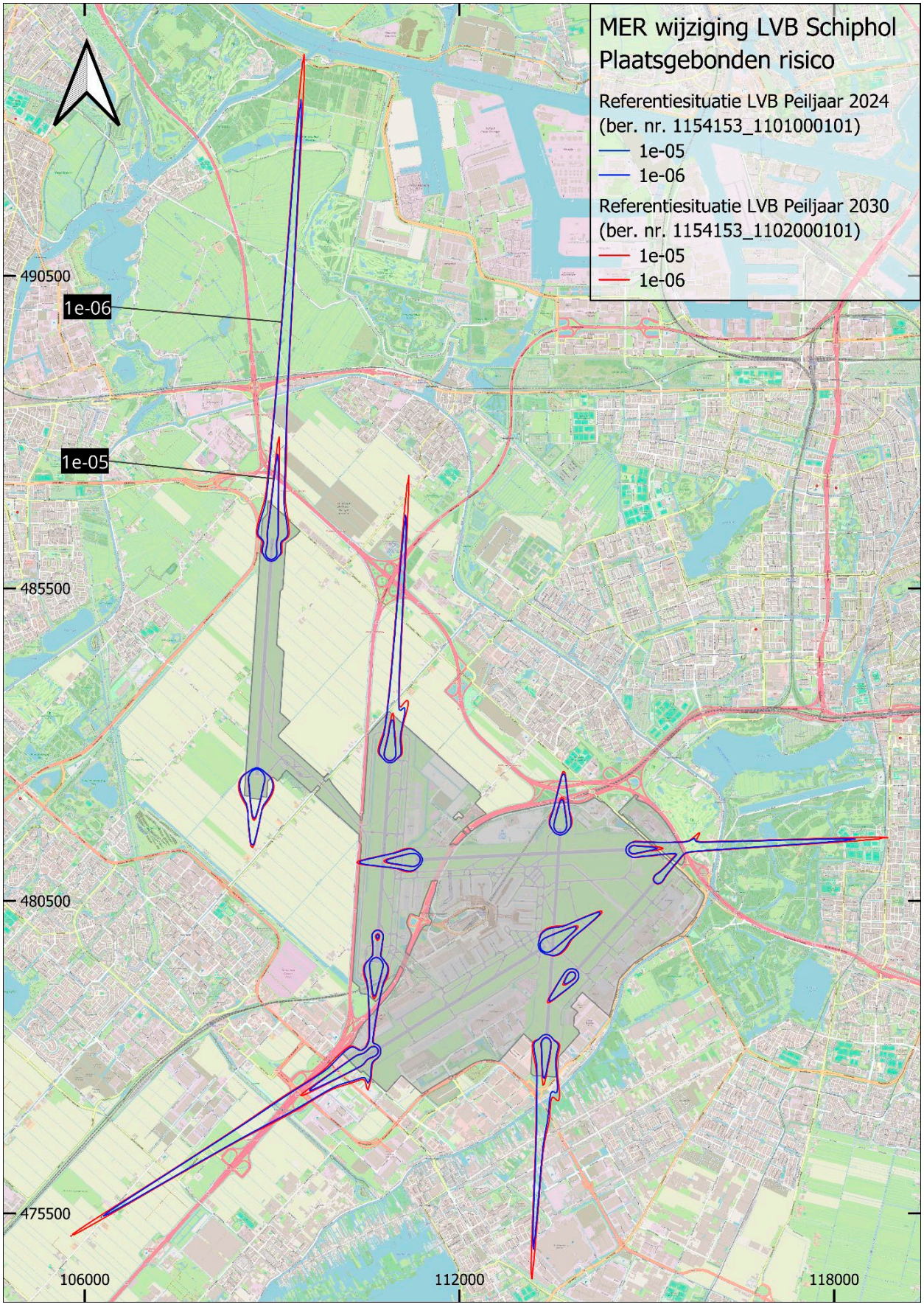
Aspect	Plaatsgebonden risico	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}
		peiljaar 2030	peiljaar 2030
Aantal woningen inclusief voorziene nieuwbouw-woningen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	437	345
	$1{\cdot}10^{-7}$	6871	6376
	$1{\cdot}10^{-8}$	65686	61948
Aantal voorziene nieuwbouw-woningen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	0	0
	$1{\cdot}10^{-7}$	96	96
	$1{\cdot}10^{-8}$	3855	3660



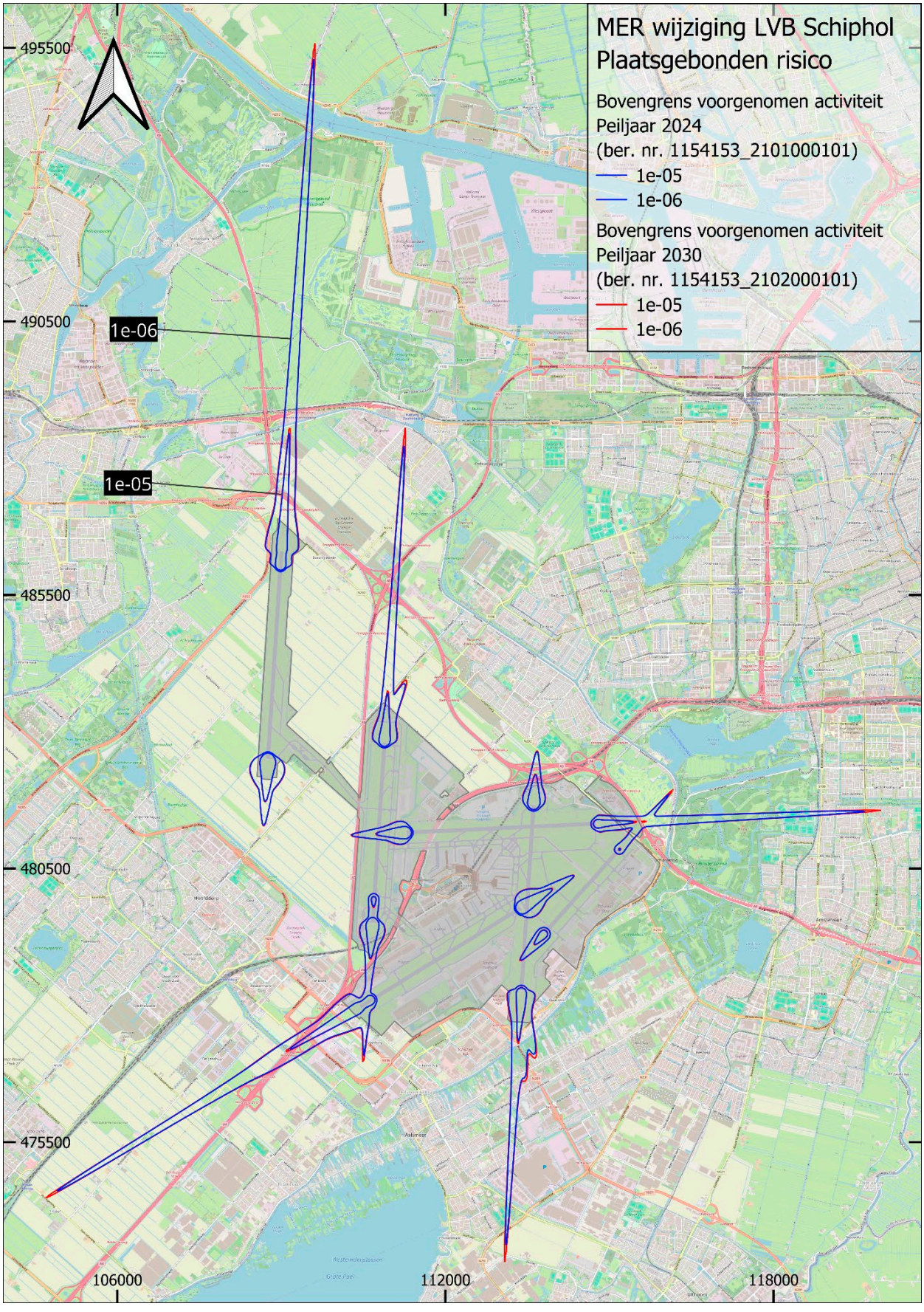
Figuur 2: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van gemiddelde PR-contouren



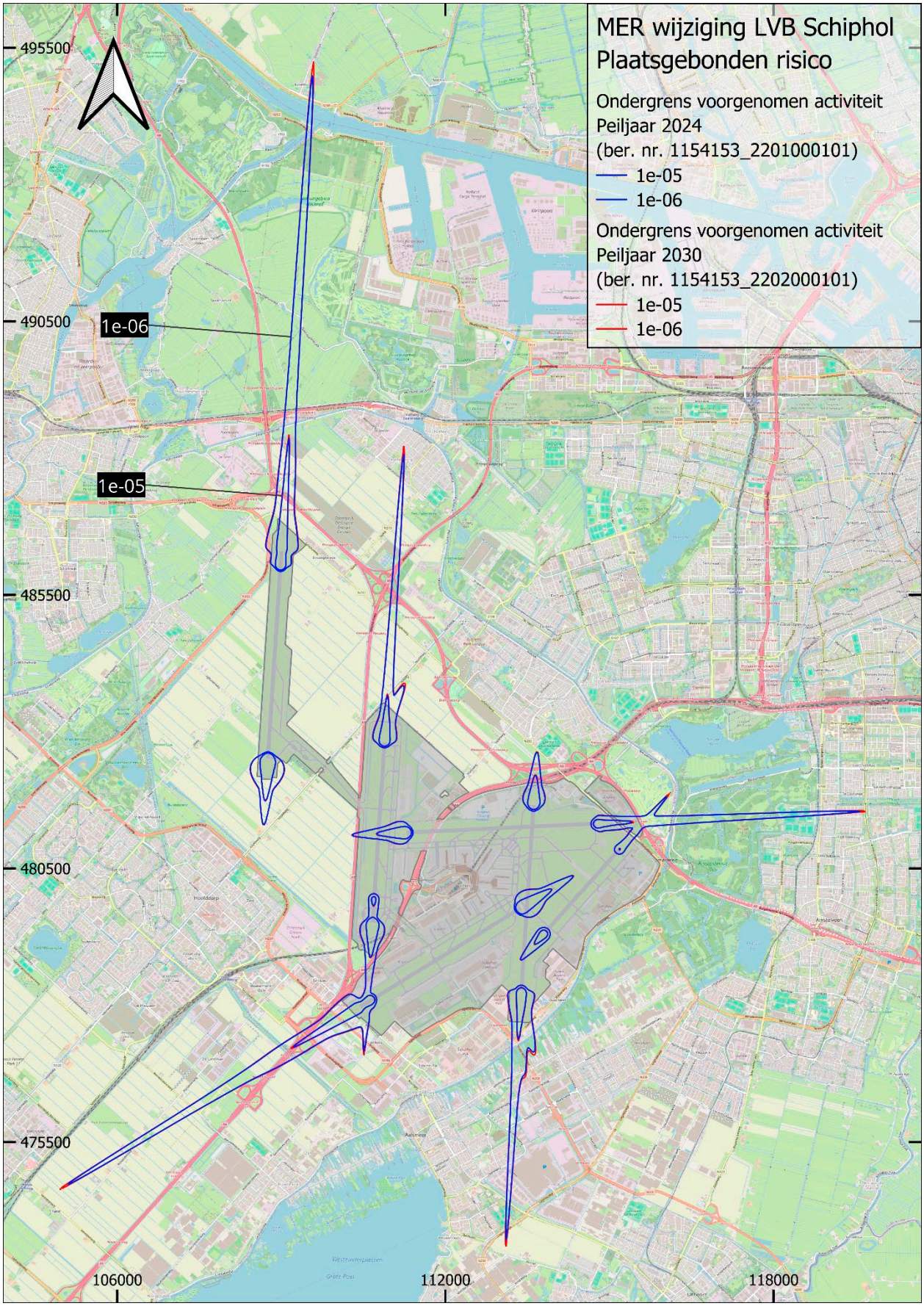
Figuur 3: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren



Figuur 4: Referentiesituatie LVB; peiljaren 2024 en 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren



Figuur 5: Bovengrens voorgenomen activiteit; peiljaren 2024 en 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren



Figuur 6: Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaren 2024 en 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren

5.2.2 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit

Om de Bovengrens voorgenomen activiteit te kunnen vergelijken met de Ondergrens voorgenomen activiteit tonen Figuur 7 en Figuur 8 hun gemiddelde plaatsgebonden risicocontouren, voor achtereenvolgens het peiljaar 2024 en het peiljaar 2030.

Tabel 19 geeft de verschillen in de oppervlaktes van de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren en in het aantal woningen binnen deze contouren op basis van de bestaande woningsituatie in januari 2024 en op basis van die woningsituatie, maar inclusief de voorziene woningnieuwbouw.

De PR-contouren van Bovengrens voorgenomen activiteit zijn in oppervlakte ongeveer 3 tot 6% groter dan die van Ondergrens voorgenomen activiteit. Het contourverschil is in de figuren overigens nauwelijks te zien. De toename in oppervlakte en aantal woningen is voor peiljaar 2030 iets groter dan voor peiljaar 2024. Het aantal woningen binnen de 10^{-5} PR-contour is in alle gevallen nul en verandert als enige niet.

De toename in plaatsgebonden risico is het gevolg van de groei in het verkeersvolume van 460.000 in Ondergrens voorgenomen activiteit naar 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer in Bovengrens voorgenomen activiteit en ontwikkelingen in de vloot. De toename is minder dan de toename die op basis van de verkeersgroei alleen verwacht mag worden. Dit komt doordat de vloot van Ondergrens voorgenomen activiteit gemiddeld zwaarder is dan van Bovengrens voorgenomen activiteit (zie Tabel 11).

Voor peiljaar 2030 is er zowel zonder als met voorziene woningnieuwbouw geteld. Bij de 10^{-5} t/m 10^{-7} PR-contouren blijkt de toename in het aantal woningen uitsluitend door bestaande woningen te worden veroorzaakt. Alleen bij 10^{-8} PR-contour komt de toename voor een klein deel (6% van de toename) ook voort uit de voorziene woningnieuwbouw.

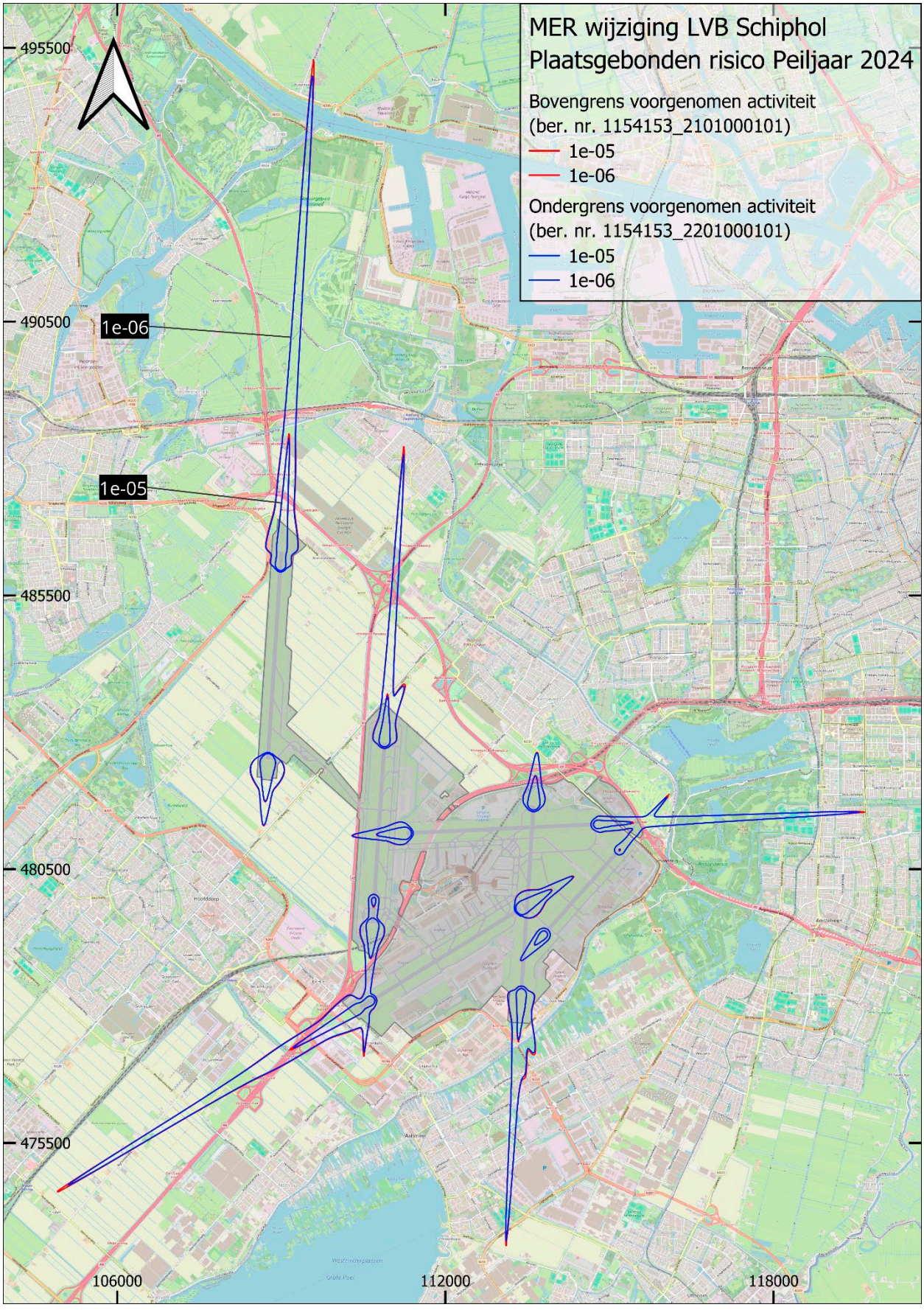
Tabel 20 beschouwd de verdeling van het aantal woningen over de gemeenten en woonplaatsen binnen de 10^{-6} PR-contour. Omdat er binnen 10^{-6} PR-contour geen woningnieuwbouw is voorzien, zijn de getallen in de tabel geldig voor de situaties exclusief en inclusief voorziene woningnieuwbouw. Door de Bovengrens voorgenomen activiteit neemt voor peiljaar 2024 het aantal woningen binnen de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren toe met 62 woningen naar 339 woningen ten opzichte van de Ondergrens voorgenomen activiteit. Voor peiljaar 2030 is er een toename met 92 woningen naar 437 woningen. De toename in het aantal getelde woningen voor peiljaar 2024 blijkt het grootste in woonplaats Amstelveen (29 woningen meer), gevolgd door woonplaats Zwanenburg (19 woningen). Voor peiljaar 2030 is voor deze woonplaatsen de toename groter en in volgorde omgedraaid: woonplaats Zwanenburg (45 woningen) gevolgd door Amstelveen (32 woningen). Voor de overige woonplaatsen is de toename voor beide peiljaren minder dan 10 woningen.

Tabel 19: Vergelijking van Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Verschil in oppervlakte en aantal woningen

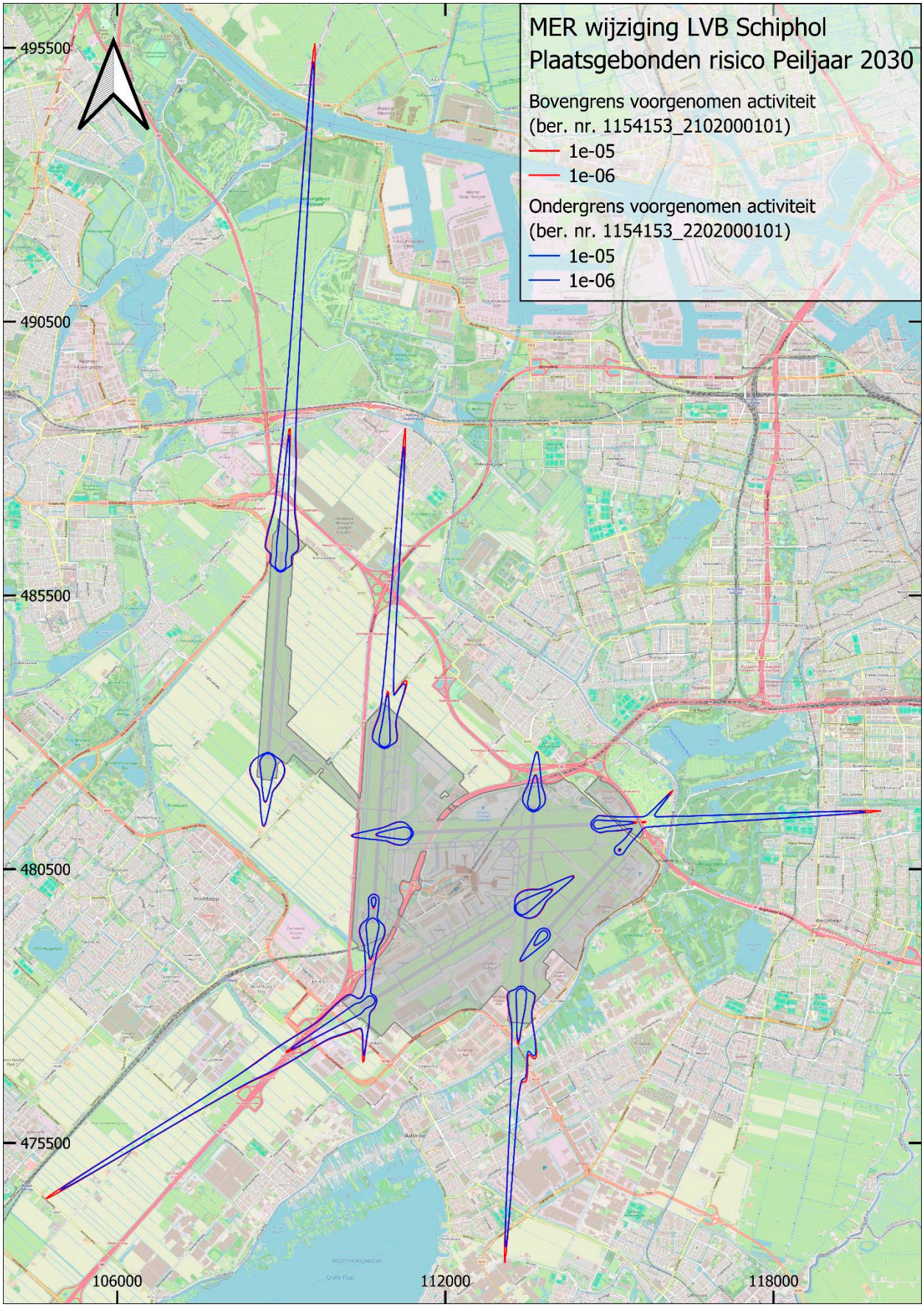
Aspect	Plaatsgebonden risico	Verschil VA_{bg} / ref_{ahh} t.o.v. VA_{og}		Verschil t.o.v. VA_{og} in %	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Verschil in oppervlakte [km^2]	$1{\cdot}10^{-5}$	0,06	0,09	4%	6%
	$1{\cdot}10^{-6}$	0,34	0,48	5%	6%
	$1{\cdot}10^{-7}$	1,43	1,98	4%	5%
	$1{\cdot}10^{-8}$	6,4	8,26	3%	4%
Verschil in aantal bestaande woningen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	62	92	22%	27%
	$1{\cdot}10^{-7}$	154	495	3%	8%
	$1{\cdot}10^{-8}$	2103	3543	4%	6%
Verschil in aantal woningen inclusief voorziene nieuwbouw	$1{\cdot}10^{-5}$	n.v.t.	0	n.v.t.	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$		92		27%
	$1{\cdot}10^{-7}$		495		8%
	$1{\cdot}10^{-8}$		3738		6%

Tabel 20: Vergelijking van Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; (Verschil in) aantal woningen binnen 10^{-6} PR-contour, per gemeente en woonplaats

Gemeente	Woonplaats	Aantal woningen binnen $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontour (gelijk voor de situaties exclusief en inclusief voorziene woningnieuwbouw)					
		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}		verschil VA_{bg} / ref_{ahh} t.o.v. VA_{og}	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Aalsmeer	**Aalsmeer**	105	114	98	109	7	5
Amstelveen	**Amstelveen**	171	205	142	173	29	32
Haarlemmer-meer	**Badhoevedorp**	2	2	2	2	0	0
	Halfweg	2	2	2	2	0	0
	Lijnden	2	3	1	2	1	1
	Nieuw-Vennep	8	10	6	8	2	2
	Oude Meer	18	18	17	18	1	0
	Rozenburg	4	5	2	5	2	0
	Spaarndam	3	3	3	3	0	0
	Zwanenburg	23	67	4	22	19	45
Gemeente Haarlemmermeer totaal		*62*	*110*	*37*	*62*	*25*	*48*
Uithoorn	**De Kwakel**	0	1	0	0	0	1
Zaanstad	**Assendelft**	1	7	0	1	1	6
	TOTAAL	***339***	***437***	***277***	***345***	***62***	***92***



Figuur 7: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van gemiddelde PR-contouren



Figuur 8: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren

5.2.3 Gelijkwaardigheid en Luchthavenindelingbesluit

Gelijkwaardigheidscriterium

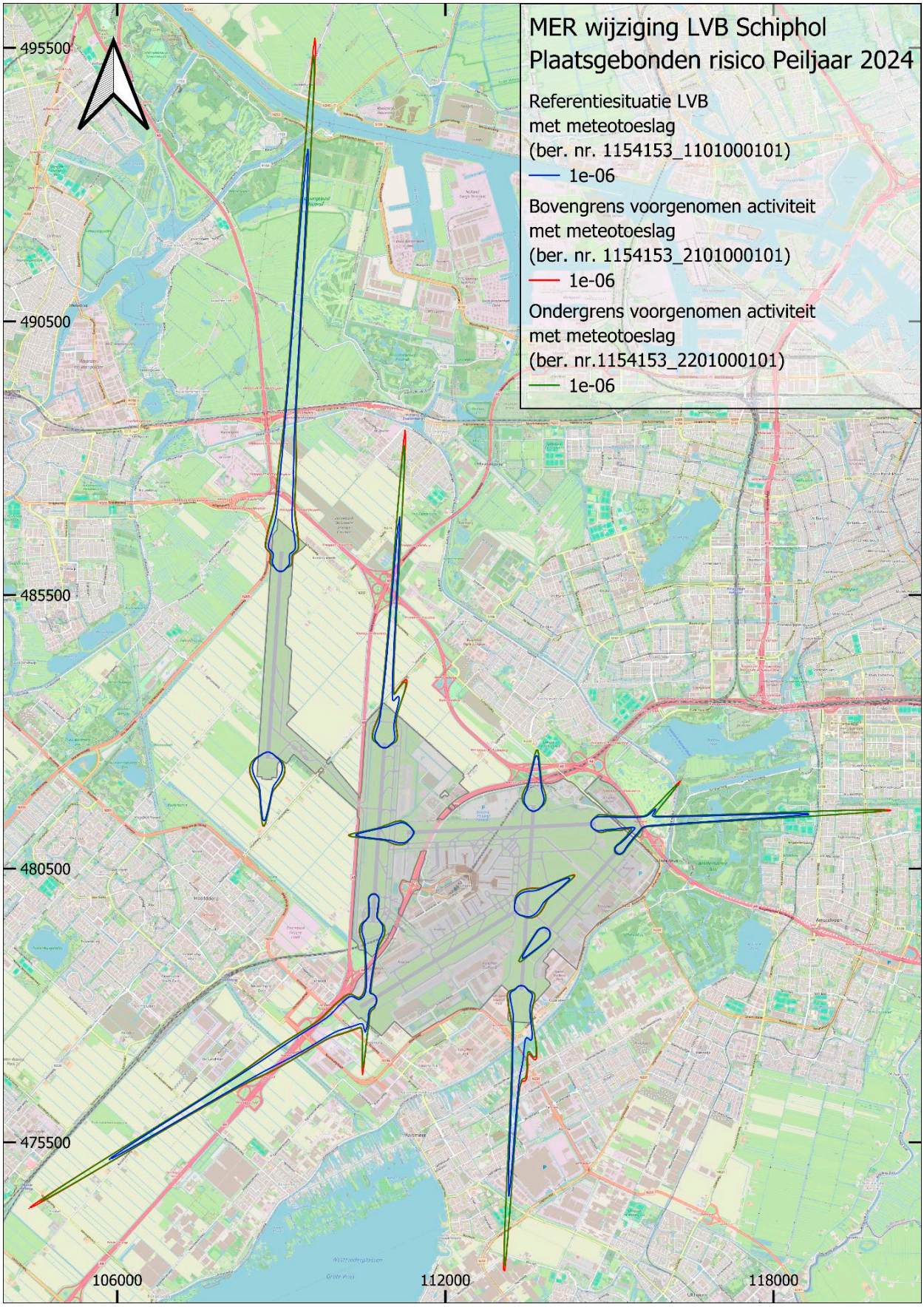
Het criterium voor gelijkwaardige bescherming voor Schiphol voor het aspect externe veiligheid laat maximaal 2320 woningen toe binnen de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour (inclusief meteotoeslag).

Tabel 21 geeft aan, dat het aantal woningen binnen deze contour op basis van de bestaande woningsituatie in januari 2024 voor alle scenario's en peiljaren onder de grenswaarde van het criterium ligt. Alle nominale scenario's voldoen daarmee aan het gelijkwaardigheidscriterium voor externe veiligheid.

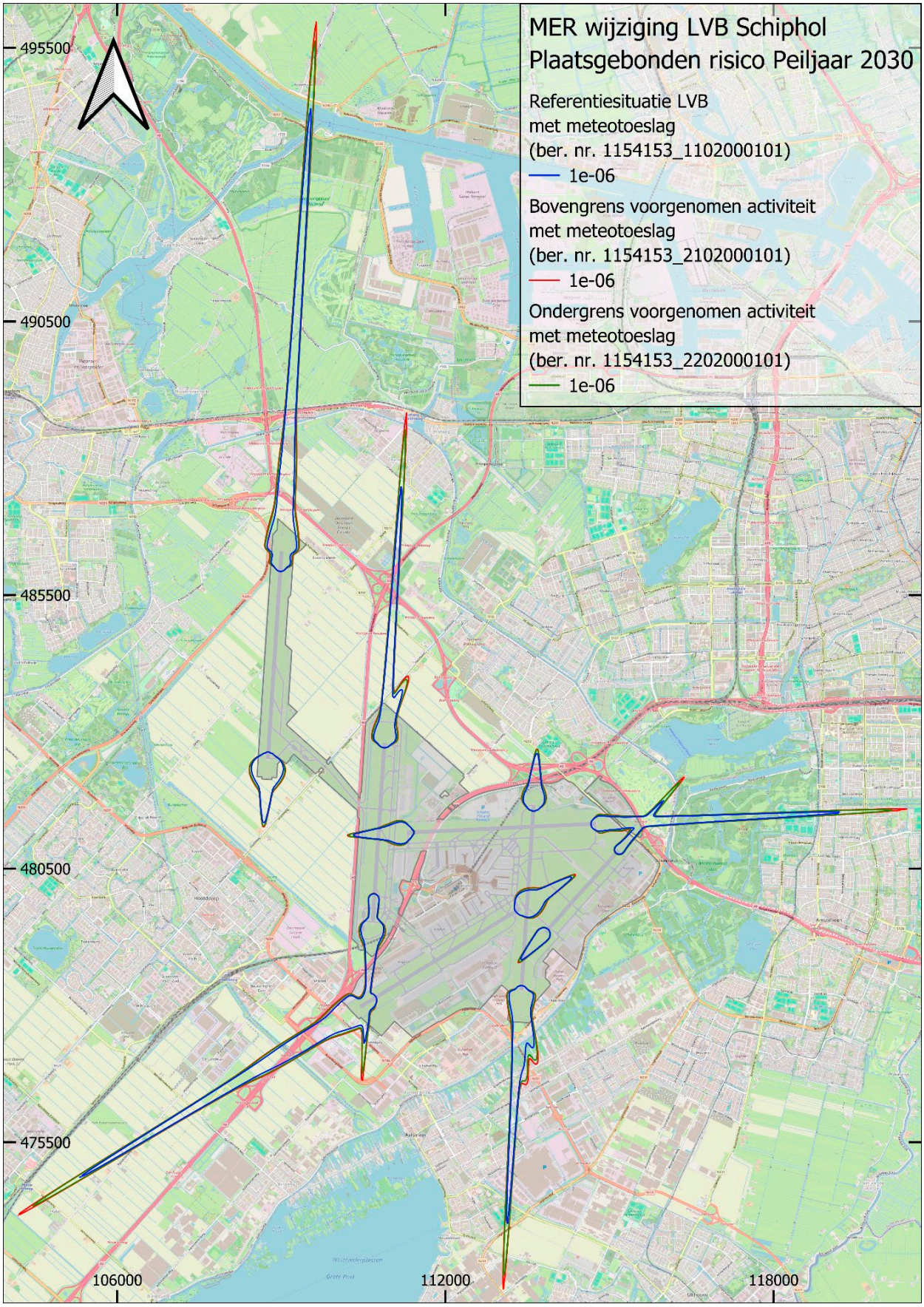
Figuur 9 en Figuur 10 tonen deze contouren op kaart.

Tabel 21: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Aantal woningen. Binnen $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag gerelateerd aan het gelijkwaardigheidscriterium

Aspect	Plaatsgebonden risico	ref_{LVB}		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Aantal woningen WBS2024	$1{\cdot}10^{-6}$ met meteotoeslag	90	167	534	913	410	542



Figuur 9: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag



Figuur 10: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van $1 \cdot 10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag

Luchthavenindelingbesluit LIB

Figuur 11 en Figuur 12 tonen de PR-contouren gerelateerd aan het Luchthavenindelingbesluit:

- $1{\cdot}10^{-5}$ plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag gerelateerd aan veiligheidssloopzone (LIB1),
- gemiddelde $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren gerelateerd aan beperkingengebied kwetsbare gebouwen (LIB3).

Figuur 11 toont deze PR-contouren voor referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit, alle voor het peiljaar 2024. Figuur 12 toont deze contouren voor het peiljaar 2030.

Tabel 22 geeft de oppervlakte binnen de $1{\cdot}10^{-5}$ PR-contouren met meteotoeslag en het bijbehorend aantal woningen op basis van de bestaande bouwsituatie in 2024. Er liggen geen woningen binnen de $1{\cdot}10^{-5}$ PR-contouren.

In Tabel 16 staat voor de gemiddelde $1{\cdot}10^{-6}$ PR-contouren het aantal van de drie categorieën kwetsbare gebouwen volgens de situatie in mei 2025, waarbij onderscheid is gemaakt naar de verschillende gebruiksdoelen van de gebouwen. In Appendix C.2 zijn in Tabel C. 13 en Tabel C. 14 deze telresultaten verder uitgesplitst naar gemeente en woonplaats.

Binnen de $1{\cdot}10^{-6}$ PR-contouren liggen geen zeer kwetsbare gebouwen. Voor het merendeel van de kwetsbare gebouwen is de meest kwetsbare gebruiksfunctie een woonfunctie; enkele gebouwen hebben een industrie-, kantoorfunctie, bijeenkomst- of onderwijsfunctie. Het merendeel van de beperkt kwetsbare gebouwen heeft als meest kwetsbare gebruiksfunctie een industrie-, woon-, of kantoorfunctie; enkele hebben een sport-, of winkelfunctie.

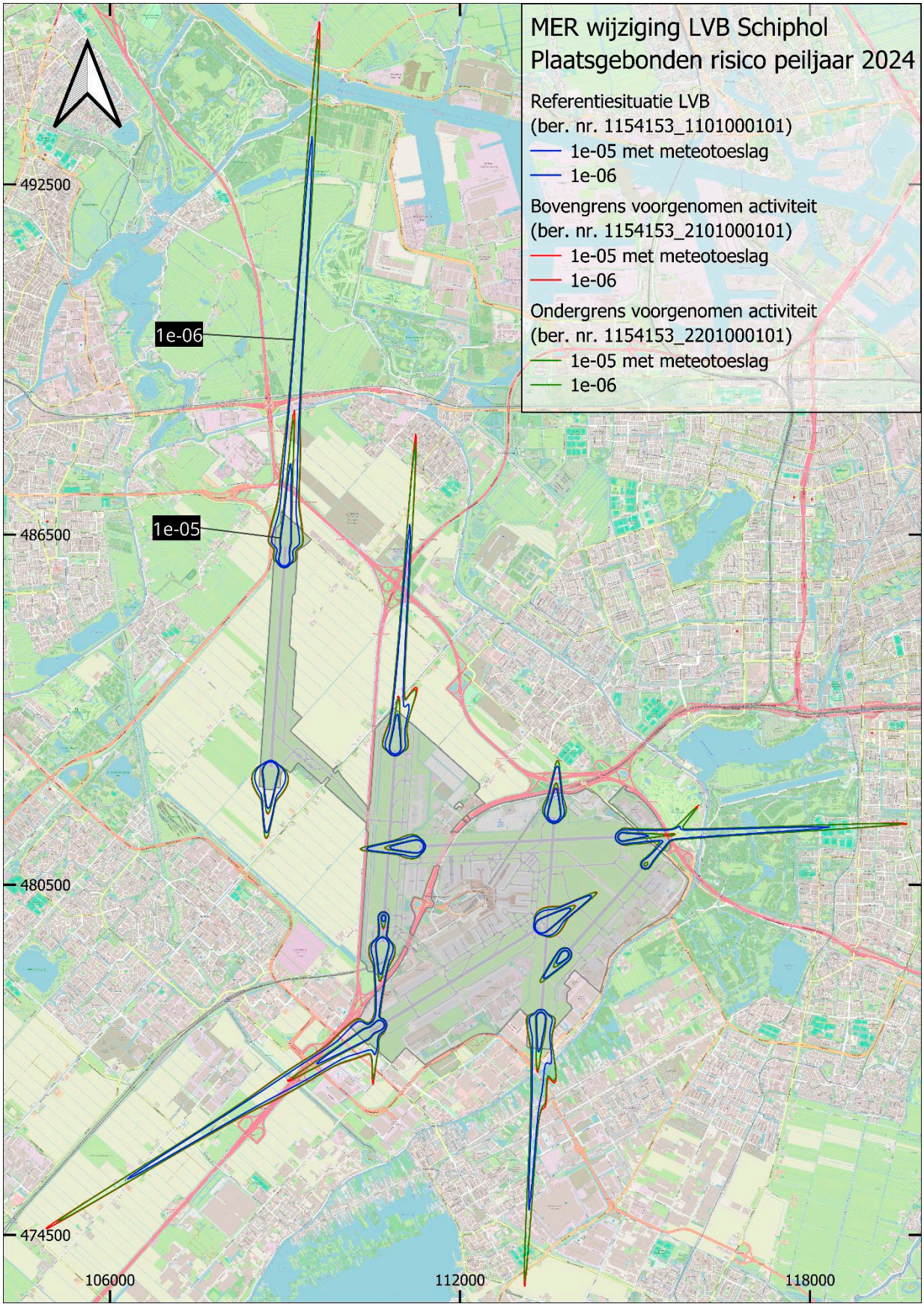
Binnen de $1{\cdot}10^{-5}$ PR-contouren ligt overigens geen van de categorieën kwetsbare gebouwen.

Tabel 22: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Oppervlakte en aantal gebouwen. In $1{\cdot}10^{-5}$ plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag gerelateerd aan veiligheidssloopzone (LIB1)

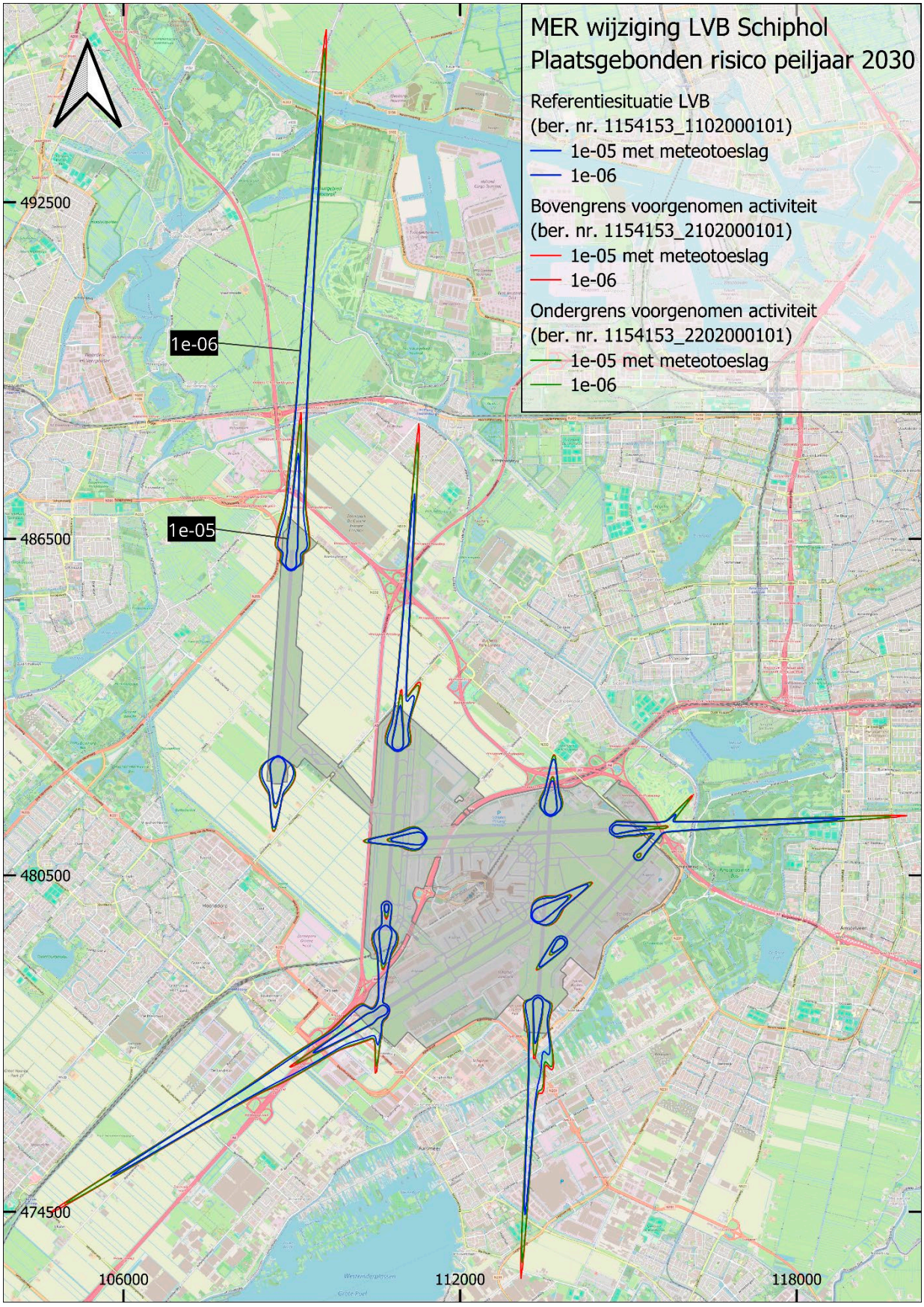
Aspect	Plaatsgebonden risico	ref_{LVB}		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Oppervlakte [km^2]	$1{\cdot}10^{-5}$ met meteotoeslag	1,06	1,24	1,57	1,66	1,49	1,56
Aantal woningen WBS2024		0	0	0	0	0	0

Tabel 23: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Gebruiksdoelen van kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-6} PR contouren

Aspect	Gebruiksdoelen	Meest kwetsbare gebruiksfunctie	ref_{LVB}		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
			peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Aantal **zeer kwetsbare** gebouwen			0	0	0	0	0	0
Aantal **kwetsbare** gebouwen	bijeenkomstfunctie	bijeenkomstfunctie	0	1	1	1	1	1
	industriefunctie, bijeenkomstfunctie, kantoorfunctie	industriefunctie	0	0	1	1	1	1
	industriefunctie, kantoorfunctie, winkelfunctie	industriefunctie	0	1	1	1	1	1
	industriefunctie	industriefunctie	2	2	4	4	3	4
	kantoorfunctie, industriefunctie, winkelfunctie	kantoorfunctie	0	0	0	1	0	0
	kantoorfunctie, industriefunctie	kantoorfunctie	1	1	2	2	2	2
	onderwijsfunctie	onderwijsfunctie	0	0	1	1	0	1
	woonfunctie, bijeenkomstfunctie	woonfunctie	0	0	0	1	0	0
	woonfunctie, industriefunctie	woonfunctie	0	0	1	2	1	1
	woonfunctie, winkelfunctie, kantoorfunctie, industriefunctie	woonfunctie	0	0	1	1	1	1
	woonfunctie, winkelfunctie	woonfunctie	0	1	2	2	2	2
	woonfunctie	woonfunctie	56	87	276	363	227	283
Totaal aantal kwetsbare gebouwen			**59**	**93**	**290**	**380**	**239**	**297**
Aantal **beperkt kwetsbare** gebouwen	industriefunctie, kantoorfunctie	industriefunctie	2	2	2	2	2	2
	industriefunctie	industriefunctie	11	18	27	30	27	28
	kantoorfunctie, industriefunctie	kantoorfunctie	1	1	1	1	1	1
	kantoorfunctie	kantoorfunctie	3	4	6	6	6	6
	sportfunctie	sportfunctie	1	2	2	2	2	2
	winkelfunctie, kantoorfunctie	winkelfunctie	1	1	1	1	1	1
	woonfunctie, industriefunctie	woonfunctie	2	2	4	5	3	4
	woonfunctie	woonfunctie	4	5	6	6	5	6
Totaal aantal beperkt kwetsbare gebouwen			**25**	**35**	**49**	**53**	**47**	**50**



Figuur 11: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van $1{\cdot}10^{-5}$ plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag en de gemiddelde $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren



Figuur 12: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van $1{\cdot}10^{-5}$ plaatsgebonden risicocontouren met meteotoeslag en de gemiddelde $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren

5.2.4 Nabeschouwing aanpak General Aviation verkeer in de PR-berekeningen

Voor de berekeningen van plaatsgebonden risico is voor GA-verkeer op het handelsverkeer een schaalfactor van 1,025 (gelijk aan een opslag van 2,5%) op het aantal vliegbewegingen toegepast. Maar, de verdeling van het daadwerkelijke GA-verkeer over de banen wijkt sterk af van het handelsverkeer. De verdeling van de risico's van het GA-verkeer over de omgeving is daarmee anders dan het handelsverkeer en niet evenredig met het handelsverkeer verdeeld over de omgeving van Schiphol. Op basis van het TRG is een inschatting gemaakt van de effecten van het daadwerkelijke GA verkeer op de lokale risico's. Het aandeel van het GA verkeer in het TRG van de Schiphol-Oostbaan 04-22 bedraagt 50,1%. Het aandeel van het GA verkeer in het TRG van de andere banen (de 'hoofdbanen') is nagenoeg verwaarloosbaar (<0,5%).

De analyse hieronder laat zien, dat ingeschat wordt, dat bij de hoofdbanen het risico berekend met de 2,5% opslag voor GA-verkeer een overschatting is t.o.v. wanneer er met het daadwerkelijke GA-verkeer gerekend zou zijn en daarmee ook een overschatting van het aantal getelde woningen geeft. Bij de Oostbaan is het berekende risico een aanzienlijke onderschatting van het risico daar. Een GA-opslag op het aantal vliegbewegingen op de hoofdbanen van 0,4% (factor 1,004) en op de Oostbaan van 82% (factor 1,82) zou beter bij de werkelijke risicoverdeling aansluiten dan de gehanteerde 2,5% (factor 1,025) voor alle banen. Bij toepassen van het daadwerkelijke GA-verkeer op alle banen zouden er naar verwachting een tiental (3 á 4%) woningen minder binnen de 10^{-6} PR-contour geteld worden. Per saldo kan met zekerheid gesteld worden dat de onderzochte situaties steeds aan het criterium voor gelijkwaardige bescherming voldoen, zie Tabel 21.

Effect van toepassen van 2,5% GA-opslag

Om te beoordelen hoe hanteren van de 2,5% opslag zich verhoudt tot toepassen van het daadwerkelijke GA-verkeer in de risicoberekeningen worden twee verkeerssituaties vergeleken:

- het handelsverkeer met de opslag van 2,5%, zoals dat in de PR-berekeningen is toegepast
- het handelsverkeer plus het daadwerkelijke GA-verkeer.

Onderzocht wordt hoe beide zich verhouden in aantal bewegingen en totaal risicogewicht TRG[3]. Er is daarbij onderscheid gemaakt in de Oostbaan, de overige banen en de helispot. De 'overige banen' worden hieronder 'hoofdbanen' genoemd. De helispot ligt op de Oostbaan en blijft verder buiten beschouwing. Voor deze analyse is het handelsverkeer van de Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024 als uitgangspunt genomen, en daarvan het gemiddelde verkeer van 40 meteojaren.

Tabel 24 geeft de verdeling van het aantal vliegbewegingen van het handelsverkeer (HV) en het GA-verkeer over de Oostbaan, de hoofdbanen en de helispot. Tabel 25 geeft diezelfde verdeling, maar dan voor het TRG.

[3] In deze TRG-analyse levert iedere vlucht een individuele bijdrage aan het totale TRG. Deze aanpak verschilt iets van de TRG-berekening volgens RMI, waarin gewerkt wordt met een gemiddelde bijdrage per groep van vliegtuigcategorieën in het totale verkeer (zie paragraaf3.3.1). Omdat in deze analyse gekeken wordt naar het TRG per baan of baangroep is de RMI-benadering hier ongeschikt. In de TRG-berekeningen voor deze analyse is gebruik gemaakt van de meest recente ongevalkansen.

Tabel 24: Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024; Verdeling van vliegbewegingen over Oostbaan, hoofdbanen en helispot

Baan(groep)	Vliegtuigbewegingen						
	[1] Handelsverkeer HV		[2] General Aviation GA		[3] Daadwerkelijke HV+GA	[4] Aangehouden HV+2,5%HV	[5] (HV+2,5%HV)/ (HV+GA)
Oostbaan	5.423	1,1%	17.109	74,8%	22.532	5.558	**24,7%**
Hoofdbanen	494.577	98,9%	4.206	18,4%	498.783	506.942	**101,6%**
Helispot			1.573	6,9%	1.573		
Totaal	*500.000*	*100,0%*	*22.888*	*100,0%*	*522.888*	*512.500*	*98,0%*

Tabel 25: Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024; Verdeling van totaal risicogewicht (TRG) over Oostbaan, hoofdbanen en helispot

Baan(groep)	Totaal risicogewicht TRG						
	[1] Handelsverkeer HV		[2] General Aviation GA		[3] Daadwerkelijke HV+GA	[4] Aangehouden HV+2,5%HV	[5] (HV+2,5%HV)/ (HV+GA)
Oostbaan	0,079	1,7%	0,064	72,4%	0,143	0,081	**56,4%**
Hoofdbanen	4,649	98,3%	0,021	23,1%	4,670	4,765	**102,0%**
Helispot			0,004	4,4%	0,004		
Totaal	*4,728*	*100,0%*	*0,089*	*100,0%*	*4,817*	*4,846*	*100,6%*

Met 22.888 bewegingen maakt het GA verkeer 4,6% van de 500.000 bewegingen handelsverkeer uit.
Het opslagpercentage van 2.5% is aangehouden voor alle banen, maar de verdeling van het GA-verkeer over de banen wijkt duidelijk af van het handelsverkeer. Zo gebruikt bijna 75% van het GA verkeer de Oostbaan. Voor het handelsverkeer is dat in dit scenario slechts 1,1%.

In kolom 5 van Tabel 24 staat de verhouding tussen het aantal bewegingen dat in de PR- en GR-berekeningen is toegepast t.o.v. het aantal bewegingen als het daadwerkelijke GA-verkeer zou zijn toegepast. Daaruit blijkt dat op de Oostbaan slechts 25% van het beoogde aantal bewegingen is doorgerekend en op de hoofdbanen 102% van het beoogde aantal bewegingen.

Maar, omdat voor het risico meer dan alleen de verkeersaantallen van belang zijn, is in Tabel 25 gekeken naar TRG. Dan blijkt uit kolom 5 van de tabel dat bij de Oostbaan 56% van het beoogde TRG-niveau wordt bereikt en bij de hoofdbanen 102%. Dit betekent dat het berekende TRG bij de Oostbaan met 44% onderschat zou zijn en bij de hoofdbanen met 2% overschat. Daarmee wordt ook duidelijk, dat een GA-opslag voor de Oostbaan van 82% (factor 1,82) en voor de hoofdbanen van 0,4% (factor 1,004) beter bij de werkelijke risicoverdeling zou aansluiten dan de gehanteerde 2,5% (factor 1,025) voor alle banen.

Inschatting effect op aantal getelde woningen
Oostbaan
In Figuur 13 is een kaart opgenomen van het gebied waar de plaatsgebonden risico's als gevolg van het GA-verkeer worden onderschat. De kaart toont de $1{\cdot}10^{-6}$ plaatsgebonden risicocontouren aan de noordoostkant van de Oostbaan voor de voorgenomen activiteit voor peiljaar 2024. De rode contour is berekend met de opslag van 2,5% voor het GA-verkeer. De blauwe contour geeft een indicatie van de mogelijke ligging van de contour als deze met het daadwekelijke GA-verkeer berekend zou zijn. De blauwe contour heeft de eerder genoemde 44% onderschatting van het TRG bij de Oostbaan als uitgangspunt. Om deze onderschatting te compenseren is het plaatsgebonden risico met een 82% verhoogd, wat resulteert in de blauwe contour.

De enige plek waar mogelijkerwijs enkele extra woningen binnen de $1{\cdot}10^{-6}$ PR-contour kunnen vallen, is bij de Nieuwemeerdijk in Badhoevedorp. Dit zou een toename met een tiental woningen op het aantal woningen binnen de $1{\cdot}10^{-6}$ PR-contour betekenen. De $1{\cdot}10^{-5}$ PR-contour bij de Oostbaan omvat geen bebouwing, ook niet na de opschaling van het risico.

Deze inschatting geldt ook voor de andere scenario's dan de Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024. Ten eerste, omdat het GA-verkeer voor alle scenario's hetzelfde is én op de Oostbaan het GA-verkeer het handelsverkeer domineert, is de indicatieve contourligging bij de Oostbaan ongeveer dezelfde als voor de Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024. En ten tweede, omdat het aandeel van het GA-verkeer op de hoofdbanen zo klein is t.o.v. het handelsverkeer, is de mate van overschatting bij de hoofdbanen voor alle scenario's ongeveer gelijk.



Figuur 13: Bovengrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Locatie ten noordoosten van de Oostbaan buiten het luchthavengebied waar de plaatsgebonden risico's door GA-verkeer worden onderschat (Nieuwemeerdijk in Badhoevedorp)
rood: ligging van 10^{-6} PR contour met GA berekend als 2,5% opslag op handelsverkeer, blauw: indicatie van ligging van 10^{-6} PR-contour met daadwerkelijke GA-verkeer

Hoofdbanen
Voor de hoofdbanen is het berekende risico ongeveer 2% te hoog. Terugbrengen naar het risiconiveau dat beter past bij het daadwerkelijke GA-verkeer vereist een terugschaling van het berekende risico met factor 0,98. Binnen de 10^{-6} PR-contour liggen dan ongeveer 25 (314 t.o.v. 339 oftewel 7%) getelde woningen minder. De $1{\cdot}10^{-5}$ PR-contour omvatte al geen bebouwing, dus ook niet na de denkbeeldige terugschaling van het risico.

Oostbaan en hoofdbanen samen
Worden de bovengenoemde telresultaten voor de Oostbaan en de hoofdbanen samengenomen, dan liggen er na toepassen van een meer realistische GA-verdeling over de banen binnen de 10^{-6} PR-contour naar verwachting een tiental woningen (3 á 4%) minder. Het aantal getelde woningen binnen de $1{\cdot}10^{-5}$ PR-contouren blijft nul.

5.3 Groepsrisico

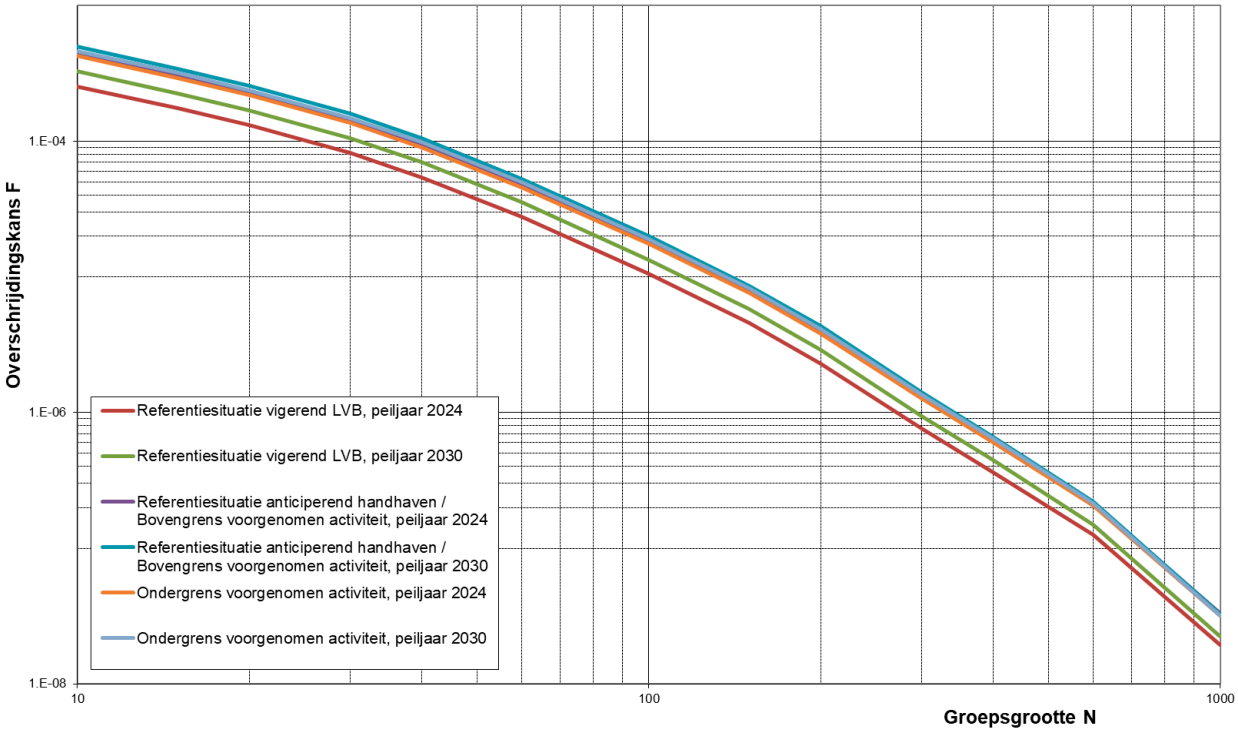
De resultaten van de groepsrisicoberekeningen bestaan uit de overschrijdingskans (F) als functie van de groepsgrootte (N). De resultaten worden hieronder op twee manieren weergegeven: als FN-tabel en als FN-curve.

5.3.1 Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit

Het groepsrisico voor een peiljaar neemt toe volgens de trend in aantal vliegbewegingen vanuit referentiesituatie LVB (met 294.000 bewegingen handelsverkeer in peiljaar 2024 en 335.000 bewegingen in peiljaar 2030) via Ondergrens voorgenomen activiteit (met 460.000 bewegingen handelsverkeer) naar Bovengrens voorgenomen activiteit (met 500.000 bewegingen handelsverkeer).

Tabel 26: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit: Groepsrisico

Groepsgrootte (N)	Overschrijdingskans (F); kans op meer dan N slachtoffers per jaar					
	ref_{LVB}		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
>10	$2{,}54 \cdot 10^{-4}$	$3{,}29 \cdot 10^{-4}$	$4{,}44 \cdot 10^{-4}$	$4{,}98 \cdot 10^{-4}$	$4{,}26 \cdot 10^{-4}$	$4{,}64 \cdot 10^{-4}$
>15	$1{,}75 \cdot 10^{-4}$	$2{,}27 \cdot 10^{-4}$	$3{,}04 \cdot 10^{-4}$	$3{,}43 \cdot 10^{-4}$	$2{,}92 \cdot 10^{-4}$	$3{,}20 \cdot 10^{-4}$
>20	$1{,}31 \cdot 10^{-4}$	$1{,}69 \cdot 10^{-4}$	$2{,}27 \cdot 10^{-4}$	$2{,}55 \cdot 10^{-4}$	$2{,}18 \cdot 10^{-4}$	$2{,}38 \cdot 10^{-4}$
>30	$8{,}22 \cdot 10^{-5}$	$1{,}06 \cdot 10^{-4}$	$1{,}42 \cdot 10^{-4}$	$1{,}60 \cdot 10^{-4}$	$1{,}36 \cdot 10^{-4}$	$1{,}49 \cdot 10^{-4}$
>40	$5{,}45 \cdot 10^{-5}$	$7{,}04 \cdot 10^{-5}$	$9{,}38 \cdot 10^{-5}$	$1{,}06 \cdot 10^{-4}$	$9{,}03 \cdot 10^{-5}$	$9{,}89 \cdot 10^{-5}$
>60	$2{,}77 \cdot 10^{-5}$	$3{,}54 \cdot 10^{-5}$	$4{,}75 \cdot 10^{-5}$	$5{,}30 \cdot 10^{-5}$	$4{,}58 \cdot 10^{-5}$	$4{,}99 \cdot 10^{-5}$
>100	$1{,}06 \cdot 10^{-5}$	$1{,}34 \cdot 10^{-5}$	$1{,}82 \cdot 10^{-5}$	$2{,}00 \cdot 10^{-5}$	$1{,}75 \cdot 10^{-5}$	$1{,}90 \cdot 10^{-5}$
>150	$4{,}59 \cdot 10^{-6}$	$5{,}77 \cdot 10^{-6}$	$7{,}87 \cdot 10^{-6}$	$8{,}63 \cdot 10^{-6}$	$7{,}58 \cdot 10^{-6}$	$8{,}20 \cdot 10^{-6}$
>200	$2{,}30 \cdot 10^{-6}$	$2{,}90 \cdot 10^{-6}$	$3{,}95 \cdot 10^{-6}$	$4{,}33 \cdot 10^{-6}$	$3{,}82 \cdot 10^{-6}$	$4{,}14 \cdot 10^{-6}$
>300	$7{,}64 \cdot 10^{-7}$	$9{,}45 \cdot 10^{-7}$	$1{,}31 \cdot 10^{-6}$	$1{,}40 \cdot 10^{-6}$	$1{,}27 \cdot 10^{-6}$	$1{,}36 \cdot 10^{-6}$
>400	$3{,}65 \cdot 10^{-7}$	$4{,}45 \cdot 10^{-7}$	$6{,}24 \cdot 10^{-7}$	$6{,}60 \cdot 10^{-7}$	$6{,}03 \cdot 10^{-7}$	$6{,}40 \cdot 10^{-7}$
>600	$1{,}25 \cdot 10^{-7}$	$1{,}50 \cdot 10^{-7}$	$2{,}14 \cdot 10^{-7}$	$2{,}22 \cdot 10^{-7}$	$2{,}06 \cdot 10^{-7}$	$2{,}16 \cdot 10^{-7}$
>1000	$1{,}95 \cdot 10^{-8}$	$2{,}24 \cdot 10^{-8}$	$3{,}31 \cdot 10^{-8}$	$3{,}28 \cdot 10^{-8}$	$3{,}20 \cdot 10^{-8}$	$3{,}18 \cdot 10^{-8}$



Figuur 14: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit: FN-curves (Beide assen hebben een logaritmische schaal)

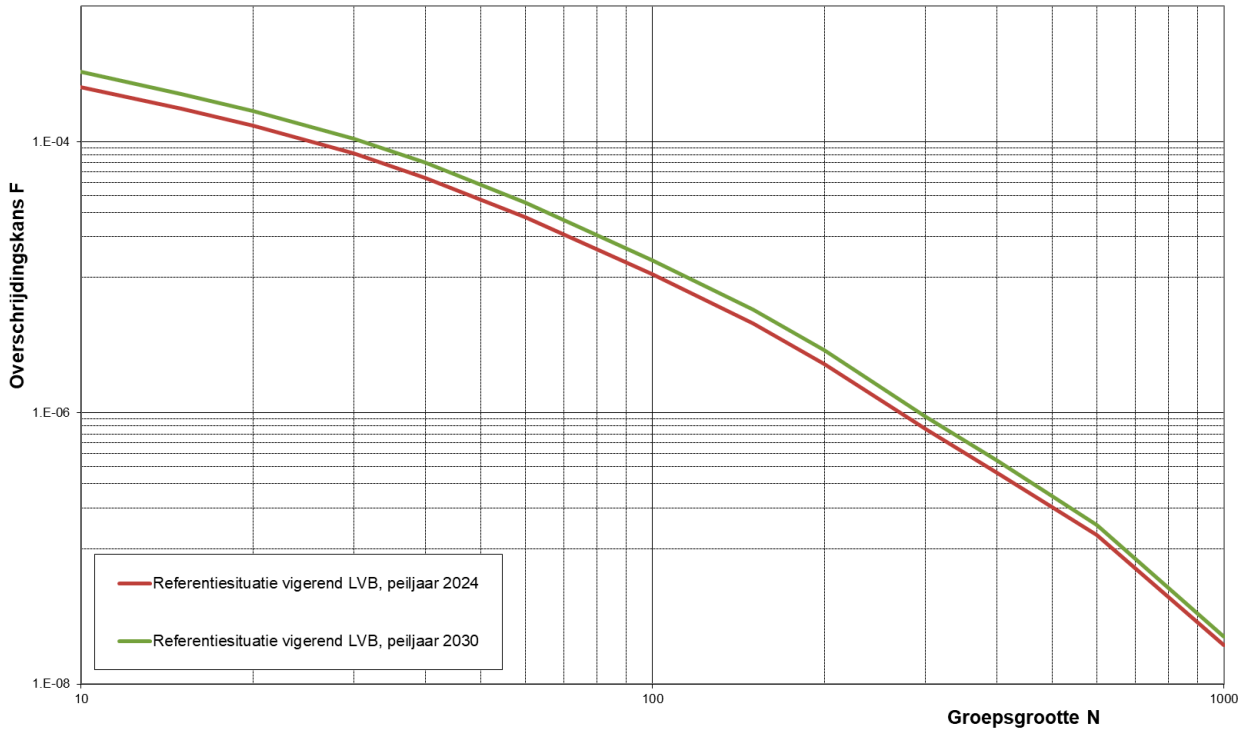
Effect van peiljaar

Figuur 15, Figuur 16, Figuur 17 en Tabel 27 laten de verschillen zien tussen de hoogte van het groepsrisico van peiljaren 2024 en 2030. Voor alle groepsgrootten blijkt het groepsrisico voor peiljaar 2030 groter dan voor peiljaar 2024, met uitzondering van groepsgrootte N>1000 voor Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; daar is het groepsrisico voor peiljaar 2030 net iets kleiner. Het verschil neemt af met toenemende groepsgrootte.

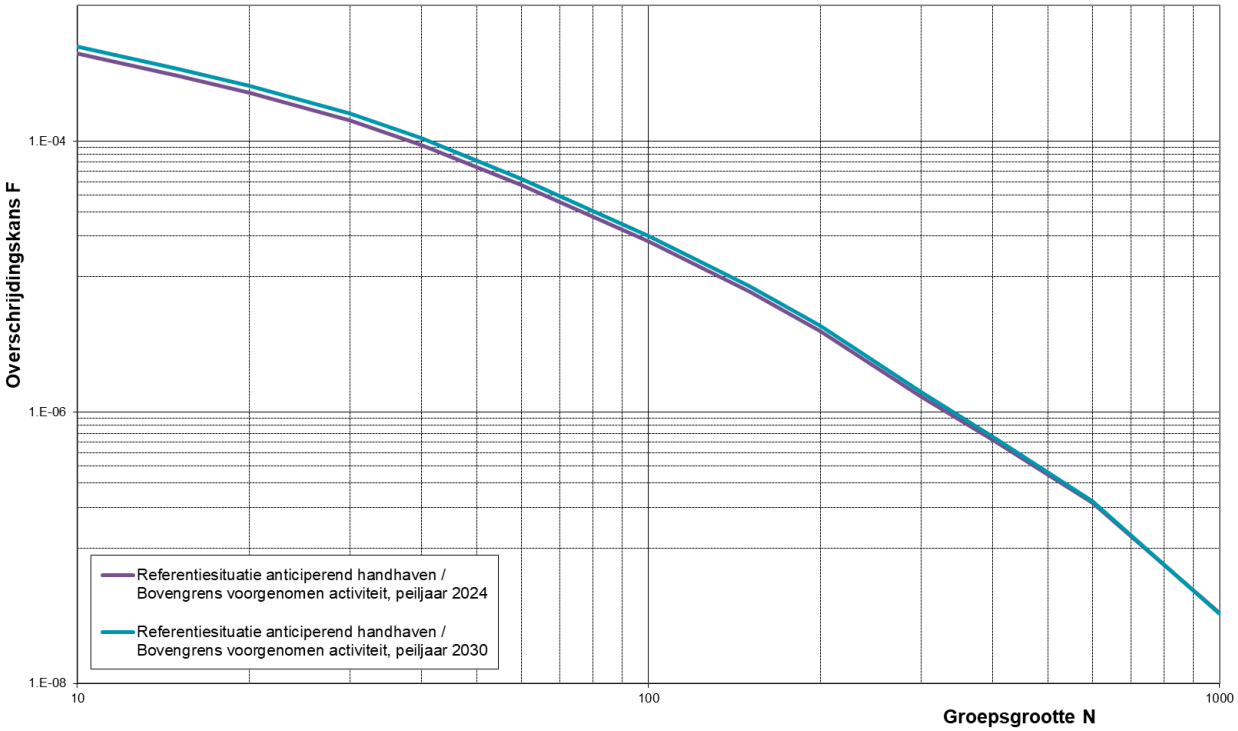
Net als bij plaatsgebonden risico, komt de groei in groepsrisico bij de referentiesituatie voort uit de groei in aantal bewegingen en uit de gewijzigde verkeerssamenstelling door vlootvernieuwing in 2030. Bij de voorgenomen activiteiten verandert het aantal bewegingen in peiljaar 2024 en 2030 niet, maar komt de risicogroei voort uit de vlootvernieuwing waardoor het gemiddelde maximum startgewicht (MTOW) van de vloot van peiljaar 2030 met 6 tot 9% toeneemt t.o.v. peiljaar 2024 en daarmee het berekende risico. Het effect van het peiljaar is op Bovengrens voorgenomen activiteit over het algemeen net iets groter dan op Ondergrens voorgenomen activiteit.

Tabel 27: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Effect van peiljaar op groepsrisico

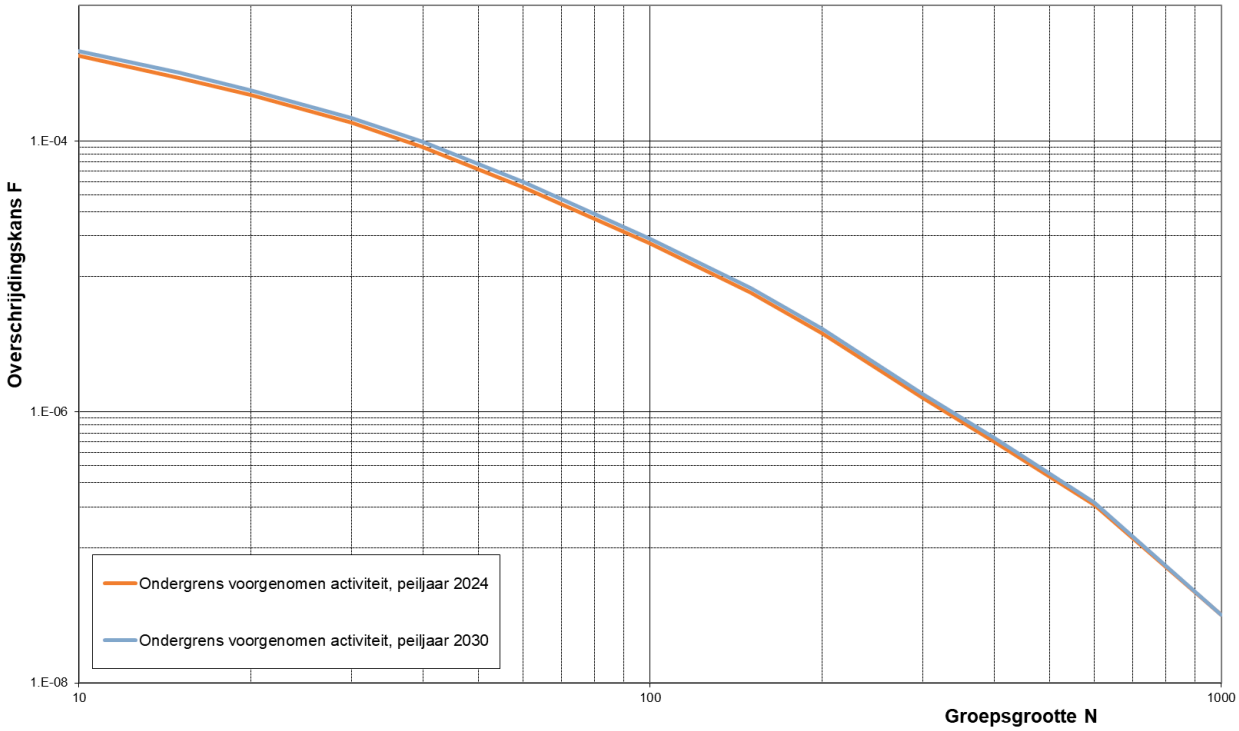
Aspect	Groeps-grootte (N)	ref_{LVB}	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}
		% verschil peiljaar 2030 t.o.v. peiljaar 2024		
Groeps-risico	>10	29%	12%	9%
	>15	30%	13%	9%
	>20	29%	12%	9%
	>30	29%	13%	9%
	>40	29%	13%	10%
	>60	28%	12%	9%
	>100	26%	10%	8%
	>150	26%	10%	8%
	>200	26%	10%	8%
	>300	24%	7%	7%
	>400	22%	6%	6%
	>600	19%	4%	5%
	>1000	15%	-0.9%	-0.4%



Figuur 15: Referentiesituatie LVB, vergelijking peiljaar 2024 en 2030: FN-curves (Beide assen hebben een logaritmische schaal)



Figuur 16: Bovengrens voorgenomen activiteit, vergelijking peiljaar 2024 en 2030: FN-curves (Beide assen hebben een logaritmische schaal)



Figuur 17: Ondergrens voorgenomen activiteit, vergelijking peiljaar 2024 en 2030: FN-curves (Beide assen hebben een logaritmische schaal)

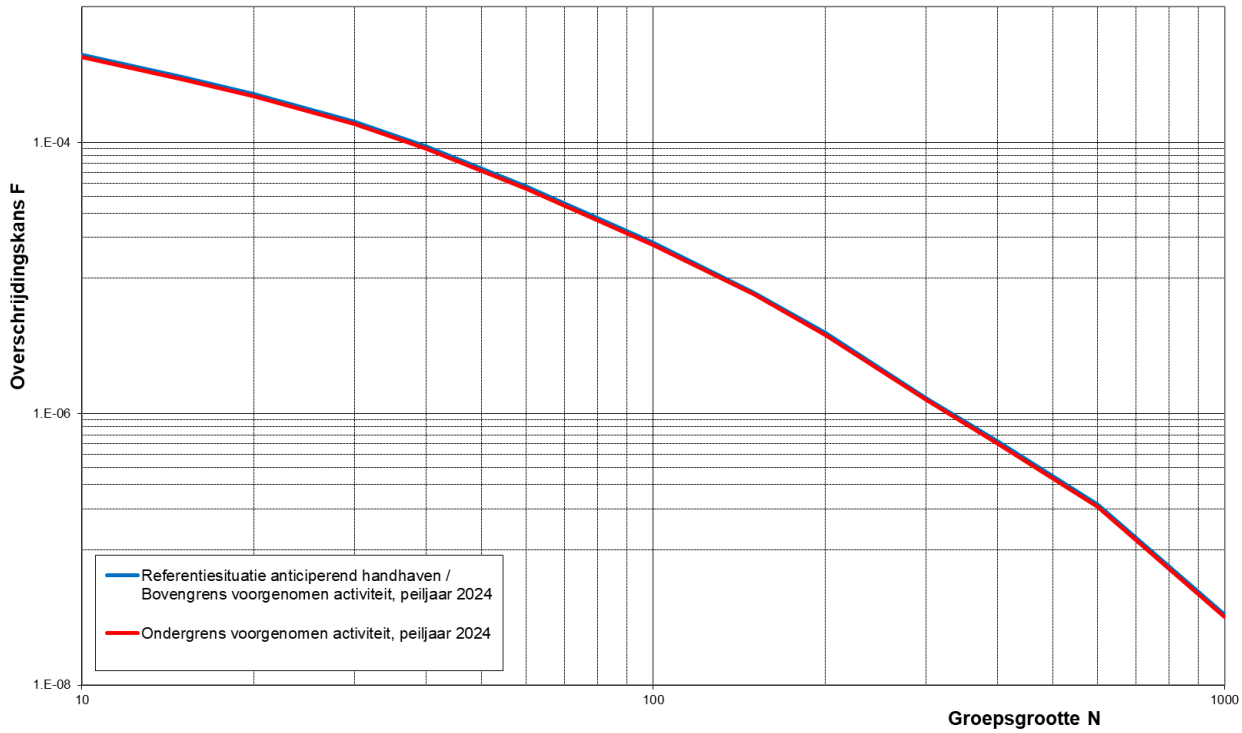
5.3.2 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit

Zoals ook te zien is in Figuur 18 en Figuur 19, is het verschil in groepsrisico tussen Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit klein. Uit Tabel 28 blijkt dat het groepsrisico voor Bovengrens voorgenomen activiteit voor peiljaar 2024 3 tot 4% en voor peiljaar 2030 3 tot 8% groter is dan het groepsrisico van de Ondergrens voorgenomen activiteit.

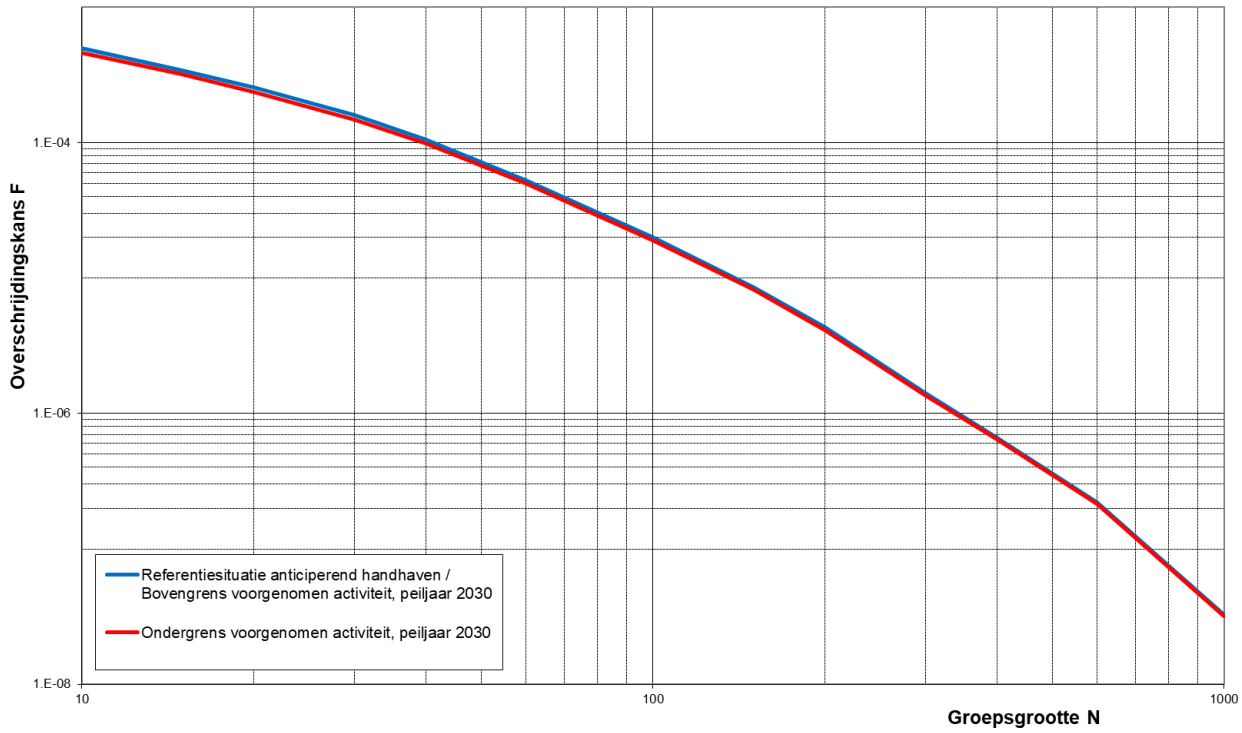
De toename in groepsrisico is het gevolg van de groei in het verkeersvolume van 460.000 in Ondergrens voorgenomen activiteit naar 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer in Bovengrens voorgenomen activiteit en ontwikkelingen in de vloot. De toename is minder dan de toename die op basis van de verkeersgroei alleen verwacht mag worden. Dit komt doordat de vloot van Ondergrens voorgenomen activiteit gemiddeld zwaarder is dan van Bovengrens voorgenomen activiteit (zie Tabel 11).

Tabel 28: Vergelijking van Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Verschil in groepsrisico

Aspect	Groeps-grootte (N)	% verschil VA_{bg} / ref_{ahh} t.o.v. VA_{og}	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030
Groeps-risico	>10	4%	8%
	>15	4%	7%
	>20	4%	7%
	>30	4%	7%
	>40	4%	7%
	>60	4%	6%
	>100	4%	5%
	>150	4%	5%
	>200	3%	4%
	>300	3%	3%
	>400	3%	3%
	>600	4%	3%
	>1000	3%	3%



Figuur 18: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024: FN-curves (Beide assen hebben een logaritmische schaal)



Figuur 19: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030: FN-curves (Beide assen hebben een logaritmische schaal)

5.3.3 Nabeschouwing aanpak General Aviation verkeer in de GR-berekeningen

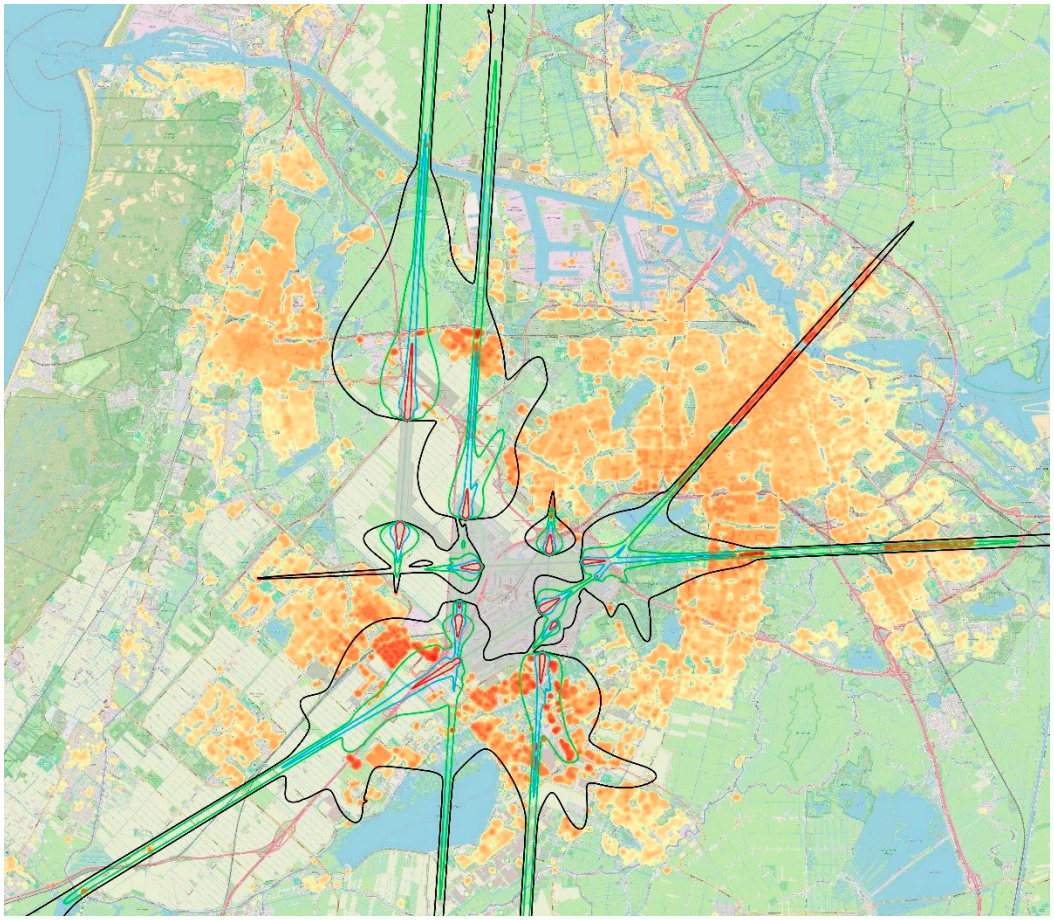
Eerder is in paragraaf 5.2.4 bekeken hoe het toepassen van de 2,5% GA-opslag op handelsverkeer zich verhoudt tot het toepassen van het daadwerkelijke GA-verkeer in de berekeningen van plaatsgebonden risico. Met die vergelijking voor plaatsgebonden risico in de hand, wordt in deze paragraaf de beschouwing gemaakt voor het groepsrisico.

Eerst wordt bekeken waar rond de luchthaven de belangrijkste bijdragen aan het totale groepsrisico liggen. Daarom geeft Figuur 20 voor de Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024 in kleuren de hoogte van het lokale berekende groepsrisico (per rekencel) weer, waarbij rood een hoog lokaal groepsrisico aanduidt en geel een laag lokaal groepsrisico.

In de analyse m.b.t. plaatsgebonden risico in paragraaf 5.2.4 werd ingeschat dat het berekende risico door vliegverkeer van en naar de Oostbaan bijna 44% te laag is. Uit Figuur 20 blijkt dat het groepsrisico t.g.v. dit verkeer voornamelijk komt van straight-in naderingen over een smalle strook over het centrum van Amsterdam.

Het berekende risico door vliegverkeer van en naar de hoofdbanen bleek in de analyse ongeveer 2% te hoog. Het groepsrisico door dit verkeer ligt zeer verspreid rond de luchthaven en bestrijkt een veel groter populatiegebied dan het groepsrisico door verkeer op de Oostbaan.

Het gezamenlijke effect van Oostbaan en hoofdbanen op het totale groepsrisico over het hele rekengebied is moeilijk te kwantificeren. Het ‘werkelijke’ groepsrisico door de Oostbaan is mogelijk wel 82% hoger, maar bestrijkt een klein gebied. Aan de andere kant is het ‘werkelijke’ groepsrisico door de hoofdbanen lager dan berekend, maar bestrijkt wel een veel groter gebied. Deze tegenstrijdige effecten beperken de uiteindelijke afwijking in het totale groepsrisico, maar het is niet duidelijk wat het netto resultaat is. Het is daarom onduidelijk of het berekende groepsrisico een onderschatting of een overschatting is ten opzichte van de situatie waarin met daadwerkelijk GA-verkeer wordt gerekend.



Figuur 20: Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024: Indicatie lokale groepsrisico (groepsgrootte >40 personen) en de gemiddelde $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren

5.4 Zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen

5.4.1 Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit

Voor Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit toont Tabel 29 het aantal van de drie soorten kwetsbare gebouwen binnen de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren op basis van de gegevens over kwetsbare gebouwen uit mei 2025.

Geen van de soorten kwetsbare gebouwen ligt binnen de $1{\cdot}10^{-5}$ PR-contouren en er liggen geen zeer kwetsbare gebouwen binnen de $1{\cdot}10^{-6}$ PR-contouren.

N.B. In paragraaf 5.2.3 staan in Tabel 23 de gebruiksdoelen van alle soorten kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-6} PR-contouren vermeld.

Tabel 29: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; aantal kwetsbare gebouwen

Aspect	Plaatsgebonden risico	ref_{LVB}		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Aantal **zeer kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0	0	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	0	0	0	0	0	0
	$1{\cdot}10^{-7}$	4	5	9	11	9	10
	$1{\cdot}10^{-8}$	60	83	110	123	106	113
Aantal **kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0	0	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	59	93	290	380	239	297
	$1{\cdot}10^{-7}$	1799	2158	2781	2954	2669	2815
	$1{\cdot}10^{-8}$	18672	23750	32468	35157	31031	32966
Aantal **beperkt kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0	0	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	25	35	49	53	47	50
	$1{\cdot}10^{-7}$	280	343	430	456	417	430
	$1{\cdot}10^{-8}$	1731	1964	2364	2473	2289	2368

Effect van peiljaar

Het effect van de overgang van peiljaar 2024 op peiljaar 2030 wordt zichtbaar in Tabel 30, die het verschil aangeeft in het aantal kwetsbare gebouwen binnen $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren.

Overgaan van peiljaar 2024 op peiljaar 2030 betekent voor alle scenario's en alle contourwaarden een groei in het aantal voor alle soorten kwetsbare gebouwen, behalve voor alle soorten kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-5} PR-contour en het aantal zeer kwetsbare gebouwen binnen de 10^{-6} PR-contour: hun aantallen blijven gelijk aan 0. Het effect van het peiljaar is op Bovengrens voorgenomen activiteit net iets groter dan op Ondergrens voorgenomen activiteit.

Tabel 30: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Effect van peiljaar op het aantal kwetsbare gebouwen

Aspect	Plaatsgebonden risico	ref_{LVB}	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}	ref_{LVB}	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}
		Verschil peiljaar 2030 - peiljaar 2024			Verschil t.o.v. peiljaar 2024 in %		
Verschil in aantal **zeer kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0	0%	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	0	0	0	0%	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-7}$	1	2	1	25%	22%	11%
	$1{\cdot}10^{-8}$	23	13	7	38%	12%	7%
Verschil in aantal **kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0	0%	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	34	90	58	58%	31%	24%
	$1{\cdot}10^{-7}$	359	173	146	20%	6%	5%
	$1{\cdot}10^{-8}$	5078	2689	1935	27%	8%	6%
Verschil in aantal **beperkt kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0	0%	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	10	4	3	40%	8%	6%
	$1{\cdot}10^{-7}$	63	26	13	23%	6%	3%
	$1{\cdot}10^{-8}$	233	109	79	13%	5%	3%

5.4.2 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit

Om de Bovengrens voorgenomen activiteit te kunnen vergelijken met de Ondergrens voorgenomen activiteit toont Tabel 31 de verschillen in het aantal kwetsbare gebouwen binnen de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren.

Voor alle soorten kwetsbare gebouwen is het aantal voor Bovengrens voorgenomen activiteit over het algemeen groter dan voor Ondergrens voorgenomen activiteit. De toename is voor peiljaar 2030 iets groter dan voor peiljaar 2024. Alleen in de eerder getoonde gevallen waar het getelde aantal in beide gevallen nul was, is er geen verandering als gevolg van de overgang van Ondergrens voorgenomen activiteit op Bovengrens voorgenomen activiteit.

Tabel 31: Vergelijking van Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Verschil in aantal kwetsbare gebouwen

Aspect	Plaatsgebonden risico	Verschil VA_{bg} / ref_{ahh} t.o.v. VA_{og}		Verschil t.o.v. VA_{og} in %	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Verschil in aantal **zeer kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	0	0	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-7}$	0	1	0%	10%
	$1{\cdot}10^{-8}$	4	10	4%	9%
Verschil in aantal **kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	51	83	21%	28%
	$1{\cdot}10^{-7}$	112	139	4%	5%
	$1{\cdot}10^{-8}$	1437	2191	5%	7%
Verschil in aantal **beperkt kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	2	3	4%	6%
	$1{\cdot}10^{-7}$	13	26	3%	6%
	$1{\cdot}10^{-8}$	75	105	3%	4%

5.5 Risicovolle bedrijven

5.5.1 Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit

Voor Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit toont Tabel 32 het aantal risicovolle bedrijven binnen de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren op basis van de situatie in april 2025.

Tabel 32: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Aantal risicovolle bedrijven

Aspect	Plaatsgebonden risico	ref_{LVB}		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Aantal risicovolle bedrijven	$1{\cdot}10^{-5}$	0	1	1	1	1	1
	$1{\cdot}10^{-6}$	4	6	7	8	6	7
	$1{\cdot}10^{-7}$	47	50	59	63	58	61
	$1{\cdot}10^{-8}$	165	192	244	258	236	246

In Appendix B worden in Figuur B. 9 de locaties van de verschillende soorten risicovolle bedrijven rond Schiphol getoond, samen met de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren van het scenario met de grootste contouren, te weten Bovengrens voorgenomen activiteit voor het peiljaar 2030.

Hieronder benoemt Tabel 33 de risicovolle bedrijven die binnen de 10^{-6} PR-contouren blijken te liggen. Deze worden op kaart weergegeven in Figuur 21 en Figuur 22. Alleen risicovolle bedrijf nr. 3 ligt ook binnen de 10^{-5} PR-contouren van alle scenario's behalve Referentiesituatie LVB, peiljaar 2024.

Tabel 33: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Risicovolle bedrijven binnen de 10^{-6} PR-contouren

Nr.	Gemeente	Woon-plaats	Bedrijfs-naam	Activiteit	ref_{LVB}		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
					peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
1	Aalsmeer	Aalsmeer	Dubach	Opslaan van propaan of propeen in opslagtanks			X	X		X
2	Amstelveen	Amstelveen	Particulier	Opslaan van propaan of propeen in opslagtanks	X	X	X	X	X	X
3	Haarlemmer-meer	Hoofddorp	Maat-Verwoerd	Opslaan van propaan of propeen in opslagtanks	X	X	X	X	X	X
4	Haarlemmer-meer	Lijnden	Particulier	Opslaan van propaan of propeen in opslagtanks		X	X	X	X	X
5	Haarlemmer-meer	Nieuw-Vennep	Particulier	Opslaan van propaan of propeen in opslagtanks	X	X	X	X	X	X
6	Haarlemmer-meer	Nieuw-Vennep	Particulier	Opslaan van propaan of propeen in opslagtanks				X		
7	Haarlemmer-meer	Rozenburg	Avia Xpress	Tanken van LPG	X	X	X	X	X	X
8	Haarlemmer-meer	Spaarndam	Particulier	Opslaan van propaan of propeen in opslagtanks		X	X	X	X	X

Effect van peiljaar

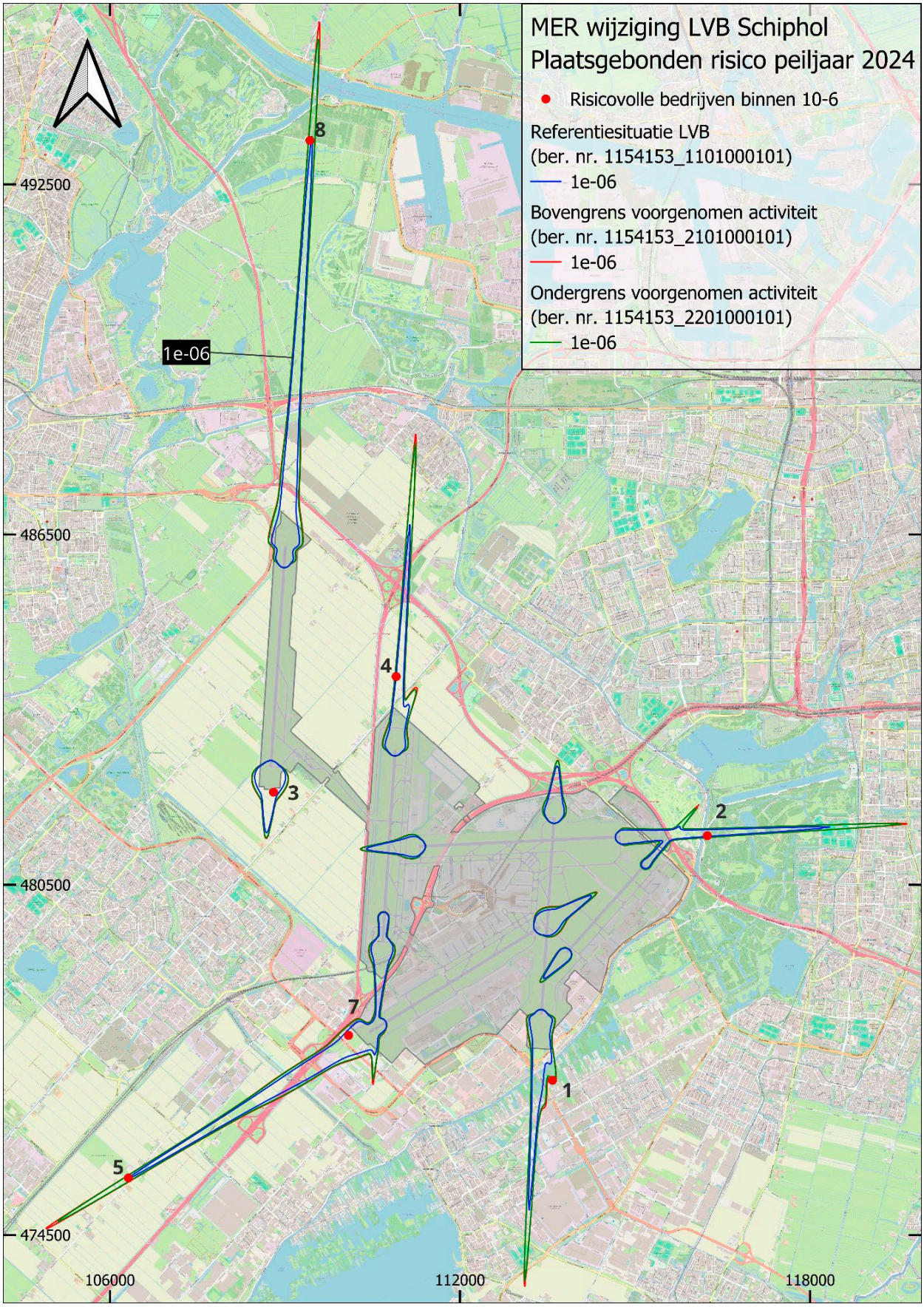
Het effect van de overgang van peiljaar 2024 op peiljaar 2030 wordt zichtbaar in Tabel 34, die het verschil aangeeft in het aantal risicovolle bedrijven binnen $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren.

Overgaan van peiljaar 2024 op peiljaar 2030 betekent voor alle scenario's en alle contourwaarden een groei in het aantal risicovolle bedrijven, behalve voor Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit binnen de 10^{-5} PR-contour: dat aantal blijft 1. Het effect van het peiljaar is op Bovengrens voorgenomen activiteit net iets groter dan op Ondergrens voorgenomen activiteit.

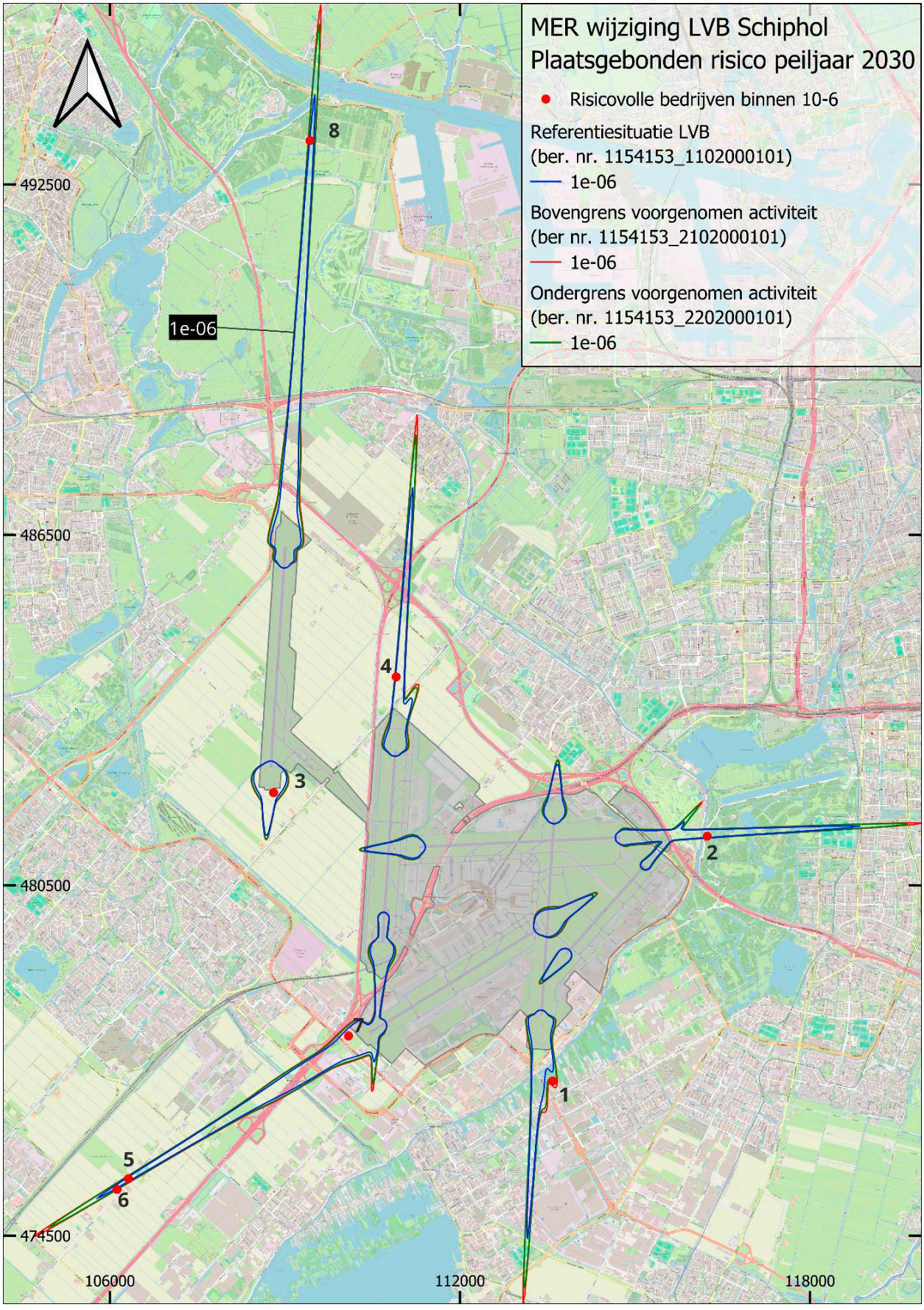
Tabel 34: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Effect van peiljaar op het aantal risicovolle bedrijven

Aspect	Plaatsgebonden risico	ref_{LVB}	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}	ref_{LVB}	VA_{bg} / ref_{ahh}	VA_{og}
		Verschil peiljaar 2030 - peiljaar 2024			Verschil t.o.v. peiljaar 2024 in %		
Verschil in aantal risicovolle bedrijven	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0	0	*	0%	0%
	$1 \cdot 10^{-6}$	2	1	1	50%	14%	17%
	$1 \cdot 10^{-7}$	3	4	3	6%	7%	5%
	$1 \cdot 10^{-8}$	27	14	10	16%	6%	4%

*Hier kan geen procentuele verandering worden berekend, omdat de basiswaarde nul is.



Figuur 21: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Risicovolle bedrijven binnen de gemiddelde 10^{-6} PR-contouren



Figuur 22: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Risicovolle bedrijven binnen de gemiddelde 10^{-6} PR-contouren

5.5.2 Vergelijking Bovengrens voorgenomen activiteit met Ondergrens voorgenomen activiteit

Om de Bovengrens voorgenomen activiteit te kunnen vergelijken met Ondergrens voorgenomen activiteit toont Tabel 35 de verschillen in het aantal risicovolle bedrijven binnen de $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren.

Voor de $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren is het aantal risicovolle bedrijven voor Bovengrens voorgenomen activiteit groter dan voor Ondergrens voorgenomen activiteit.

Tabel 35: Vergelijking van Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Verschil in aantal risicovolle bedrijven

Aspect	Plaatsgebonden risico	Verschil VA_{bg} / ref_{ahh} t.o.v. VA_{og}		Verschil t.o.v. VA_{og} in %	
		peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Verschil in aantal risicovolle bedrijven	$1{\cdot}10^{-5}$	0	0	0%	0%
	$1{\cdot}10^{-6}$	1	1	17%	14%
	$1{\cdot}10^{-7}$	1	2	2%	3%
	$1{\cdot}10^{-8}$	8	12	3%	5%

6 Gevoeligheidsanalyse

In lijn met de NRD [Ref. 10, paragraaf 4.3] wordt er, vanwege onzekerheden in de ontwikkeling naar 2030 en de inhoud van het maatregelenpakket, voor beide alternatieven en beide peiljaren van de voorgenomen activiteit een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De opzet van de gevoeligheidsanalyse is beschreven in het “Scenario rapport” bij dit MER [Ref. 14].

Met de gevoeligheidsanalyse worden realistische variaties t.o.v. de nominale situatie in 2024 en 2030 onderzocht. Onderstaande variaties worden afzonderlijk, maar ook in combinatie met elkaar toegepast op het nominale verkeer:

1. Variatie in de vlootsamenstelling, door:
    - toename verkeer met grotere en dus zwaardere vliegtuigtypes.
2. Variatie in herkomst/bestemmingen, door:
    - toe-/afname van westelijk verkeer, tegenover af-/toename van oostelijk verkeer.
3. Variatie in baangebruik, door:
    - uitbreiden/beperken van de toepassing van het nachtregime.
      N.B. Deze variatie geeft als bijkomende variatie het meer/minder gebruiken van een CDA als naderingsprocedure;
    - meer/minder inzet van een tweede start- en landingsbaan (a.g.v. verschuivingen in dienstregeling, mogelijke verstoringen).
4. Variatie in toepassing vertrek- en naderingprocedures, door:
    - meer toepassing van de NADP2 (800 ft) startprocedure;
    - meer/minder gebruik van een CDA als naderingsprocedure.
      N.B. Deze variatie geeft als bijkomende variatie het meer/minder gebruiken van een CDA als naderingsprocedure.
5. Variatie van vliegpadspreiding

N.B De in deelonderzoek geluid beschouwde variatie in vliegpadspreiding is hier bij externe veiligheid achterwege gelaten, omdat vliegpadspreiding een onlosmakelijk onderdeel is van de modellering van de ongevalspreiding in het rekenmodel voor externe veiligheid; zie Appendix A.5.

De afzonderlijke variaties en combinaties daarvan leiden uiteindelijk tot meer dan honderd varianten per scenario per peiljaar.

6.1 Milieueffecten wijzigingen luchthavengebruik

Voor elk van de 2 voorgenomen activiteiten en de 2 peiljaren is de spreidingsband bepaald waarbinnen de plaatsgebonden risicocontouren van alle varianten van de gevoeligheidsanalyse liggen. Deze band is afgezet tegen de eerder in paragraaf 5.1 gepresenteerde gemiddelde ligging van de PR-contouren van het nominale scenario. Dit geeft een indicatie van de minimale en maximale effecten die kunnen optreden als het gebruik van de luchthaven in belangrijke mate afwijkt van de nu verwachte nominale situatie.

Voor externe veiligheid is daartoe niet voor alle varianten uit de gevoeligheidsanalyse het plaatsgebonden risico berekend, maar slechts voor die verkeersvarianten waarvan verwacht mag worden dat deze bij een start- of landingsrichting een extreem (minimaal of maximaal) plaatsgebonden risico opleveren en daarmee ter plaatse de extreme (kleinste of grootste) PR-contour. Hoe deze 'extreme varianten' zijn geselecteerd, is beschreven in Appendix A.3.3. Deze selectie leidt tot 40 te berekenen varianten per scenario per peiljaar.

Nadat van al deze 'extreme varianten' het plaatsgebonden risico is berekend, zijn voor elk van de varianten de PR-contouren bepaald.

Daarnaast zijn de PR-contouren bepaald die de uiterlijke ligging van de PR-contouren gezien over alle berekende varianten aangeeft: de minimale contouren aan de ondergrens van de contourspreidingsband en de maximale contouren aan de bovengrens van de contourspreidingsband. Daartoe wordt eerst in elke rekencel in het studiegebied de *kleinste* PR-waarde van alle berekende varianten bepaald en daarmee de bijbehorende *minimale* PR-contour. En daarna wordt in elke rekencel in het studiegebied de *grootste* PR-waarde van alle berekende varianten bepaald en daarmee de bijbehorende *maximale* PR-contour.

Als resultaten worden per scenario getoond:

- De minimale en maximale $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ PR-contouren van de gevoeligheidsvarianten op kaart, samen met de gemiddelde PR-contouren (gemiddeld PR over 40 meteojaren) van het nominale scenario.
- Het minimum en maximum van het aantal woningen binnen de PR-contouren van de individuele gevoeligheidsvarianten, samen met het aantal woningen binnen de gemiddelde PR-contouren van het nominale scenario (Tabel 36).
- Het minimum en maximum van het aantal kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren van de individuele gevoeligheidsvarianten, samen met het aantal kwetsbare gebouwen binnen de gemiddelde PR-contouren van het nominale scenario (Tabel 37).

In deze paragraaf zijn in de figuren hieronder uitsluitend de $1{\cdot}10^{-5}$ en $1{\cdot}10^{-6}$ PR-contouren opgenomen. De volledige set aan PR-contouren ($1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ per jaar) wordt getoond in Appendix B.3. Bij de gepresenteerde gemiddelde PR-contouren gaat het om de resultaten die horen bij de situatie met gemiddeld weer.

Zoals gezegd, worden alleen de extreme gevoeligheidsvarianten berekend en geteld die lokaal bij een baankop extreme (minimale en maximale) PR-contouren geven. Het is voorstelbaar dat sommige van de tussenliggende, maar niet-berekende gevoeligheidsvarianten een telresultaat geven dat net onder of boven de in de tabellen getoonde minimale en maximale telwaarden ligt. De getoonde minimale en maximale telresultaten zijn daarom een indicatie van de verwachte extreme telwaarden.

Twee waarnemingen uit de tabellen met de gebouwentellingen:

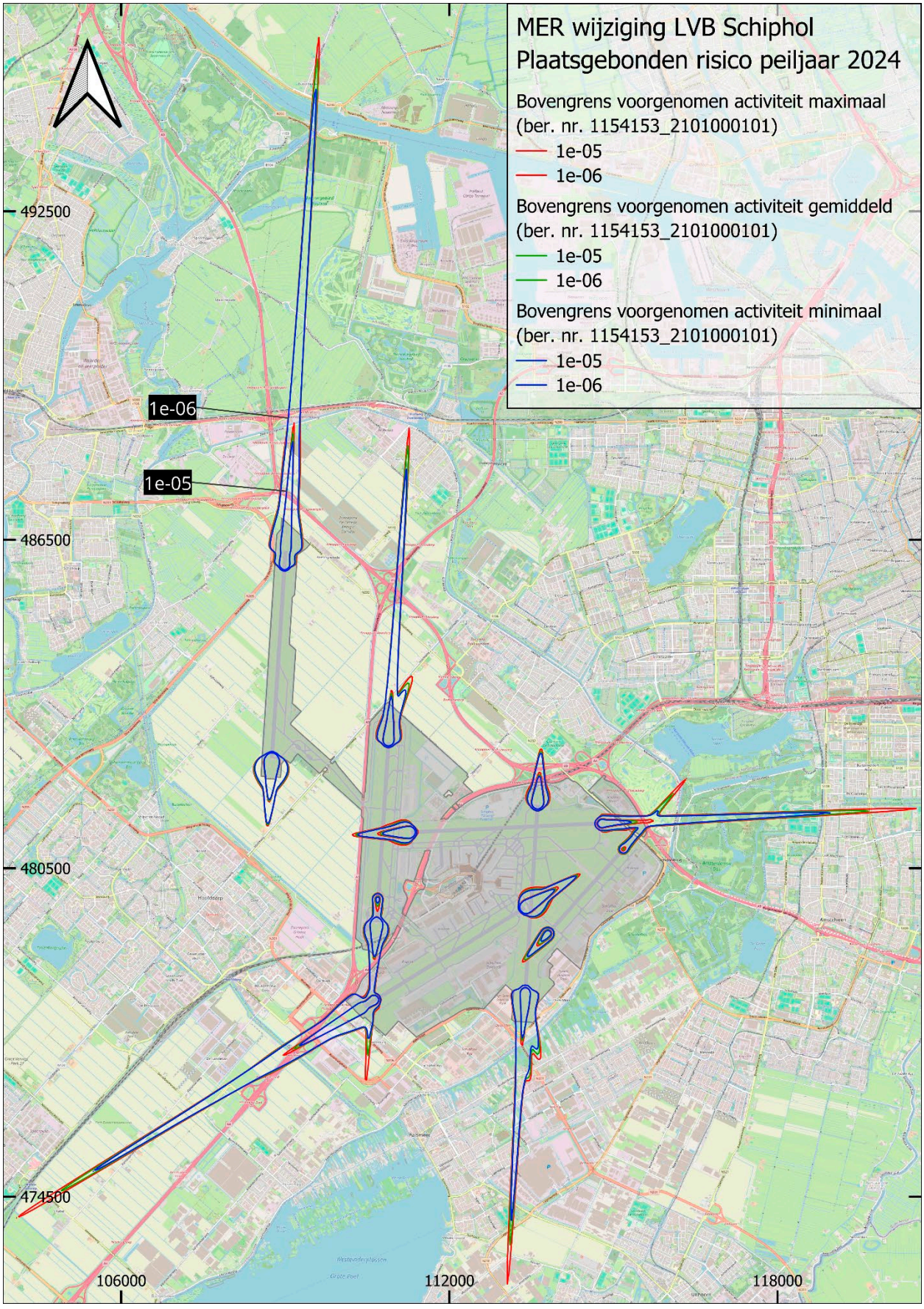
- Zelfs in de maximale situatie liggen er geen woningen binnen de 10^{-5} PR-contour.
- De gevoeligheid in het aantal getelde gebouwen is het groots bij de 10^{-6} PR contour, want hier is de procentuele variatie t.o.v. de gemiddelde situatie het grootst. Deze gevoeligheid neemt steeds verder af bij de grotere contouren voor plaatsgebonden risico 10^{-7} en 10^{-8}.

Tabel 36: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Minimale en maximale effect: minimum, gemiddelde en maximum van het aantal woningen binnen de PR-contouren van de gevoeligheidsvarianten

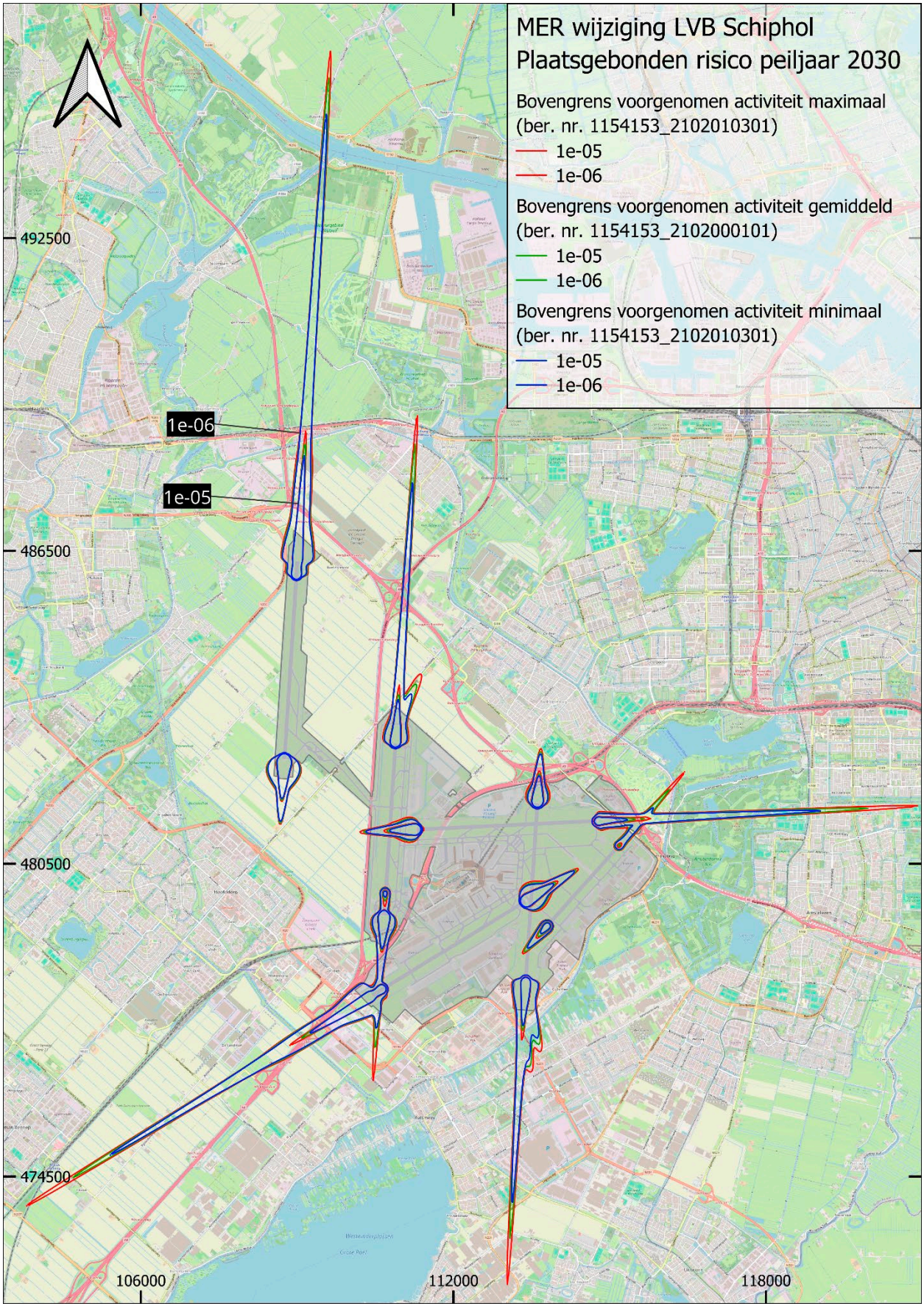
Aspect	Plaatsgebonden risico		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
			peiljaar 2024	peiljaar 2030	peiljaar 2024	peiljaar 2030
Aantal woningen WBS2024	$1{\cdot}10^{-5}$	minimum	0	0	0	0
		gemiddeld	0	0	0	0
		maximum	0	0	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	minimum	160	218	140	152
		gemiddeld	339	437	277	345
		maximum	837	946	780	872
	$1{\cdot}10^{-7}$	minimum	5205	5429	4991	5162
		gemiddeld	6222	6775	6068	6280
		maximum	7502	8470	7231	7612
	$1{\cdot}10^{-8}$	minimum	55755	59758	51964	55165
		gemiddeld	57306	61831	55203	58288
		maximum	61440	65742	59020	62167

Tabel 37: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Minimale en maximale effect: minimum, gemiddelde en maximum van het aantal kwetsbare gebouwen binnen de PR-contouren van de gevoeligheidsvarianten

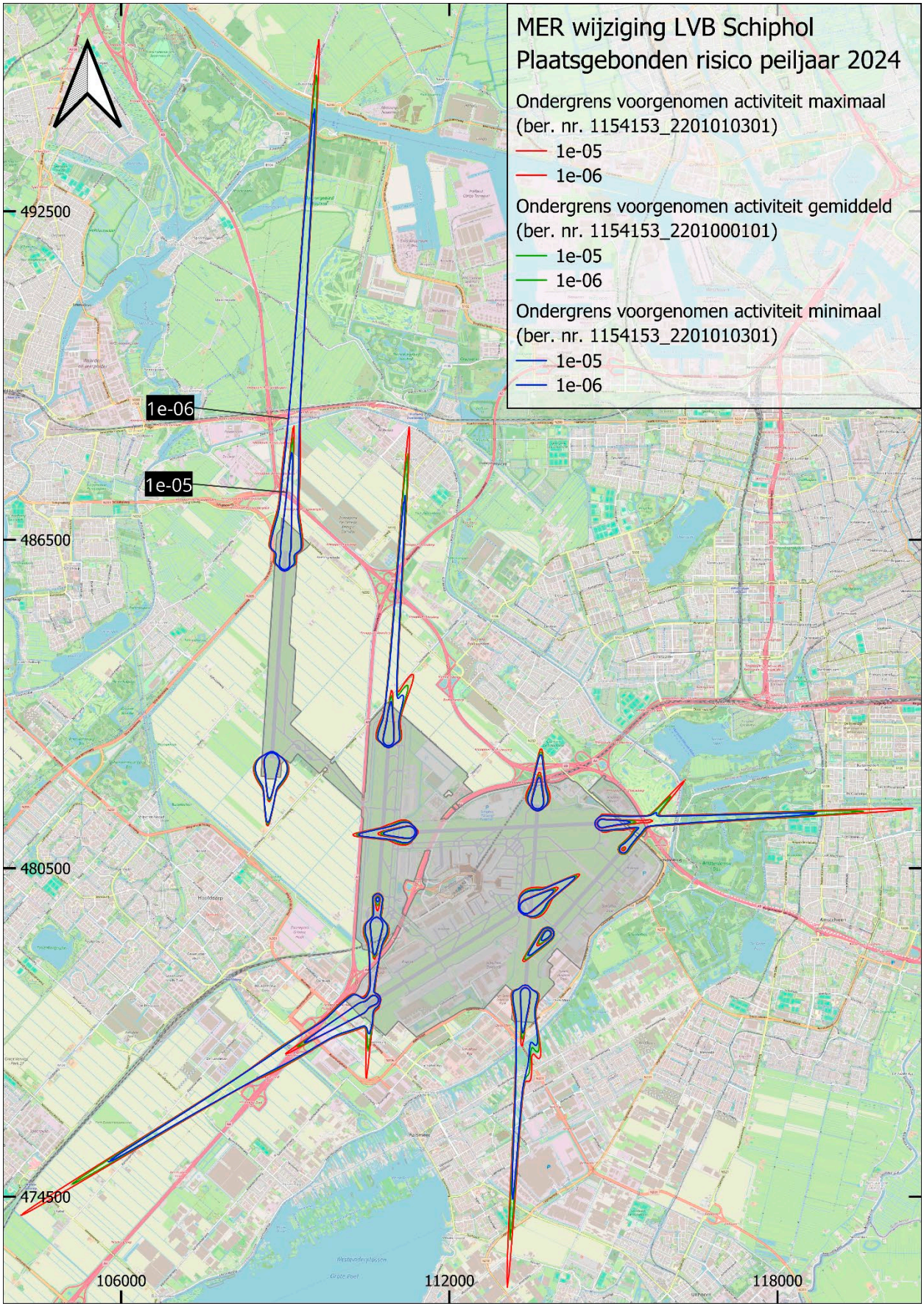
Aspect	Plaatsgebonden risico		VA_{bg} / ref_{ahh}		VA_{og}	
			peiljaar 2024	peiljaar 2030	pillar 2024	peiljaar 2030
Aantal **zeer kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	minimum	0	0	0	0
		gemiddeld	0	0	0	0
		maximum	0	0	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	minimum	0	0	0	0
		gemiddeld	0	0	0	0
		maximum	1	2	1	1
	$1{\cdot}10^{-7}$	minimum	6	7	6	6
		gemiddeld	9	11	9	10
		maximum	14	15	14	14
	$1{\cdot}10^{-8}$	minimum	107	112	101	106
		gemiddeld	110	123	106	113
		maximum	123	133	119	125
Aantal **kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	minimum	0	0	0	0
		gemiddeld	0	0	0	0
		maximum	0	0	0	0
	$1{\cdot}10^{-6}$	minimum	151	212	134	145
		gemiddeld	290	380	239	297
		maximum	423	487	376	430
	$1{\cdot}10^{-7}$	minimum	2519	2675	2380	2494
		gemiddeld	2781	2954	2669	2815
		maximum	3132	3373	3011	3168
	$1{\cdot}10^{-8}$	minimum	31394	33995	29686	31416
		gemiddeld	32468	35157	31031	32966
		maximum	33977	36759	32718	34669
Aantal **beperkt kwetsbare** gebouwen	$1{\cdot}10^{-5}$	minimum	0	0	0	0
		gemiddeld	0	0	0	0
		maximum	1	1	1	1
	$1{\cdot}10^{-6}$	minimum	48	50	43	47
		gemiddeld	49	53	47	50
		maximum	55	61	53	56
	$1{\cdot}10^{-7}$	minimum	416	436	400	417
		gemiddeld	430	456	417	430
		maximum	439	470	424	441
	$1{\cdot}10^{-8}$	minimum	2287	2389	2211	2284
		gemiddeld	2364	2473	2289	2368
		maximum	2456	2586	2370	2459



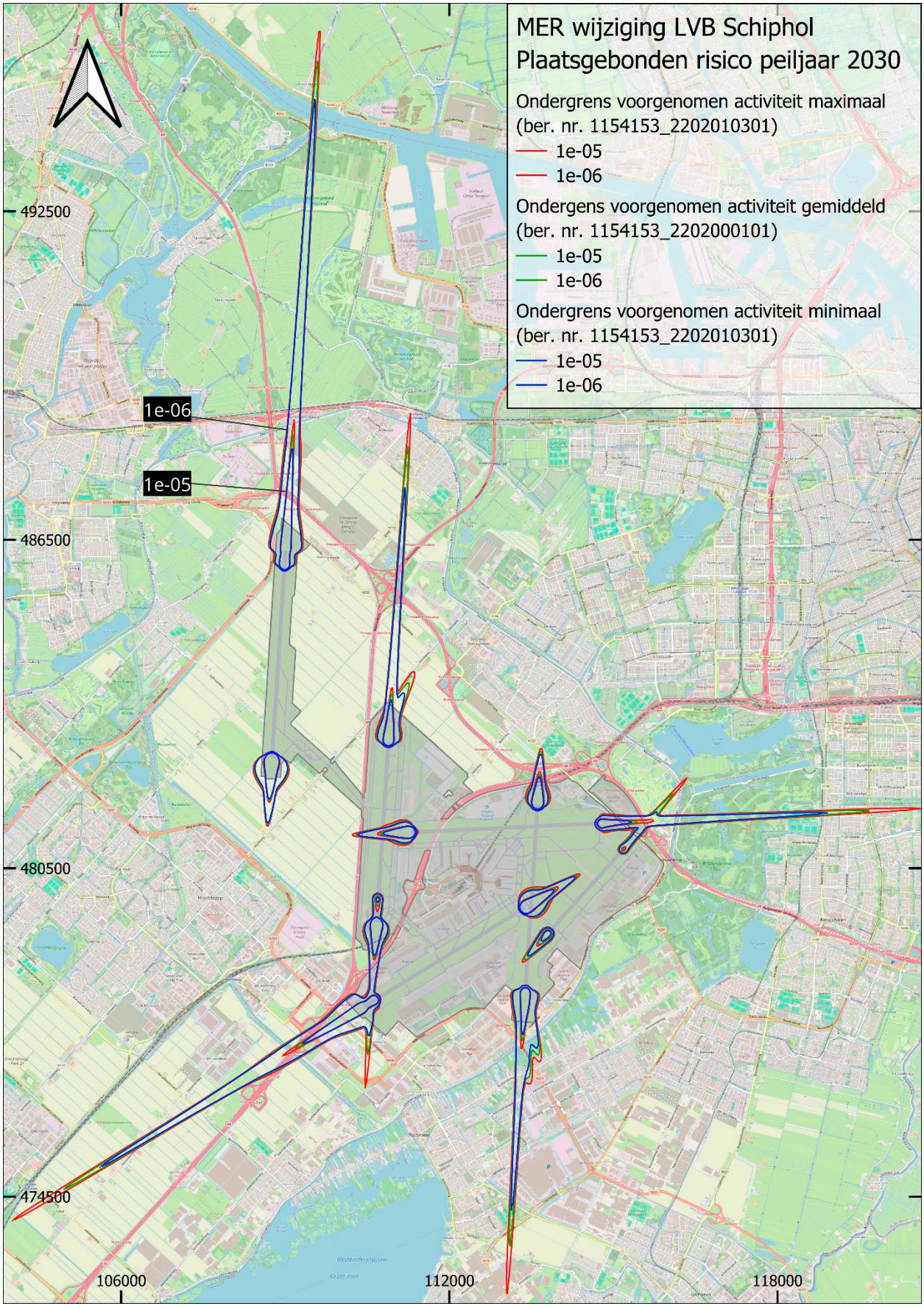
Figuur 23: Bovengrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van de ondergrens en bovengrens van de contourspreidingsband en de gemiddelde PR-contour



Figuur 24: Bovengrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van de ondergrens en bovengrens van de contourspreidingsband en de gemiddelde PR-contour



Figuur 25: Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van de ondergrens en bovengrens van de contourspreidingsband en de gemiddelde PR-contour



Figuur 26: Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van de ondergrens en bovengrens van de contourspreidingsband en de gemiddelde PR-contour

6.2 Toetsing aan TRG-grenswaarde

De TRG-grenswaarde bedraagt volgens het huidige luchthavenverkeerbesluit 9,724 ton (per jaar). De TRG-waarden van het handelsverkeer en het GA-verkeer samen liggen zowel voor de nominale scenario's van de voorgenomen activiteit en als voor alle gevoeligheidsvarianten daarvan ver onder de grenswaarde. Want, voor de Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024 ligt het TRG daarvan rond 4,8 ton, voor de Bovengrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030 rond 5,2 ton, voor de Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2024 rond 4,5 ton en voor de Ondergrens voorgenomen activiteit, peiljaar 2030 rond 4,8 ton. De TRG-waarden bereiken daarmee maximaal 53% van de grenswaarde.

De overschrijdingskans van de grenswaarde is daarmee nul. Bovendien blijken er geen stuurmaatregelen nodig te zijn om aan deze grenswaarde te voldoen.

7 Veiligheidsgevolgen hinderbeperkende maatregelen

Het Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR) heeft een Integrale Veiligheidsanalyse (IVA) uitgevoerd, waarin de veiligheidsgevolgen van invoering van de hinderbeperkende maatregelen uit het BA-pakket zijn onderzocht [Ref. 12]. Daarbij is ook de externe veiligheid betrokken. De onderzochte geluidshinderbeperkende maatregelen zijn:

1. Inzet van stillere vliegtuigen in de nachtperiode
2. Tariefdifferentiatie
3. Additionele vlootvernieuwing
4. Weren van lawaaiige toestellen
5. Capaciteitsreductie in de nachtperiode tot 27.000 bewegingen per jaar
6. Capaciteitsreductie in totaal tot 475.000-485.000 bewegingen per jaar
7. Uitbreiden aantal handhavingspunten voor geluid

Zoals hieronder in de samenvatting is te zien, concludeert het rapport dat er van invoering van de hinderbeperkende maatregelen geen effecten op de externe veiligheid zijn te verwachten.

Dit betekent dat de in dit MER-rapport gepresenteerde resultaten voor externe veiligheidsrisico's geldig zijn voor zowel de situatie zonder als de situatie met invoering van (combinaties van) de geluidshinderbeperkende maatregelen.

Hieronder volgt de samenvatting van de Integrale Veiligheidsanalyse (IVA).

Probleemstelling

Op 24 juni 2022 heeft het kabinet het 'Hoofdlijnenbesluit Schiphol' genomen, dat het doel had te komen tot een nieuwe balans tussen het belang van de internationale luchthaven en de kwaliteit van de leefomgeving. In het Actieplan omgevingslawaai Schiphol (2024-2029) is een doelstelling opgenomen om de aantallen ernstig gehinderden met 20% te verminderen ten opzichte van de referentiesituatie in november 2024. In 2024 is besloten om deze doelstelling gefaseerd in te vullen. In september 2024 is een geamendeerd pakket ter notificatie ingediend bij de Europese Commissie dat moet leiden tot 17% minder ernstig gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie. In de Luchtvaartnota (2020) geeft het kabinet aan dat bij belangrijke besluiten die leiden tot significante veranderingen in het luchtverkeer ook een onafhankelijke integrale veiligheidsanalyse (IVA) uitgevoerd zal worden. Dit rapport beschrijft de integrale veiligheidsanalyse van de voorgestelde geluidsbeperkende maatregelen om 17% minder ernstig gehinderden ten opzichte van de referentiesituatie te behalen.

Beschrijving van de werkzaamheden

Voor elke geluidsbeperkende maatregel is vastgesteld welke van de 36 ICAO ongevalscategorieën relevant zijn en of als gevolg van de maatregel de ongevalskans per beweging verandert ten opzichte van het gebruiksjaar 2024.
De resultaten zijn samengevoegd tot een totaaleffect op de ongevalskans per beweging en de ongevalskans per jaar. Op basis daarvan zijn ook effecten op externe veiligheid bepaald. Mogelijke interacties tussen de geluidsbeperkende maatregelen en maatregelen uit de Roadmap veiligheidsverbetering Schiphol zijn vastgesteld.

Resultaten en conclusies

De gecombineerde geluidsmaatregelen leiden bij 475.000 bewegingen per jaar tot een ongevalskans *per beweging* die 0,9% kleiner is dan de ongevalskans per beweging in het referentiescenario. Bij 485.000 bewegingen per jaar is de ongevalskans *per beweging* 0,2% kleiner dan de ongevalskans per beweging in het referentiescenario. Daarmee is de ongevalskans *per jaar* bij 475.000 bewegingen per jaar en invoering van de geluidsmaatregelen 2,0% kleiner dan in het referentiescenario met 480.400 bewegingen. De ongevalskans *per jaar* is bij 485.000 bewegingen en invoering van de geluidsmaatregelen 0,8% groter dan in het referentiescenario met 480.400 bewegingen. Deze veranderingen ten opzichte van het referentiescenario zijn zo gering, dat geen effecten op de externe veiligheid zijn te verwachten. Daarnaast is de marge om te voldoen aan het gelijkwaardigheidscriterium zo ruim, dat gelijkwaardigheid niet in het geding komt.

Interacties tussen de geluidsbeperkende maatregelen en maatregelen uit de Roadmap veiligheidsverbetering Schiphol zijn minimaal. Het overgrote deel van de roadmap maatregelen die als doel hebben om de (integrale) veiligheid op de luchthaven te verbeteren wordt niet beïnvloed door de geluidsbeperkende maatregelen. Een aantal roadmap maatregelen die zijn gericht op mitigatie van mogelijke risico's van capaciteitsuitbreiding zijn logischerwijs minder effectief als de capaciteit wordt beperkt. Dit heeft geen effect op de ongevalskans per vlucht.

Op basis van de in dit rapport beschreven analyses zijn geen andere veiligheidsrisico's vastgesteld.

8 Referenties

1. *Voorschrift en procedure voor de berekening van Externe Veiligheid rond luchthavens,* NLR-CR-2004-083, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium NLR, februari 2004.
2. *Herziene ongevalkansen van derde generatie vliegtuigen voor NLR IMU-model (RANI-2018)*, NLR-CR-2019-362, Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum NLR , november 2019.
3. *Herziene ongevalkansen luchthaven Schiphol (RANI-2023), Met een verkenning van mogelijkheid tot introductie vierde-generatievliegtuigen,* NLR-CR-2023-386, Koninklijke NLR, april 2024.
4. *Herziene ongevalkansen burgerluchtvaart, Voor berekeningen externe veiligheidsrisico's van overige burgerluchthavens,* NLR-CR-2020-408, Koninklijke NLR, augustus 2021.
5. *A model to calculate third party risk due to civil helicopter traffic at heliports, with the focus on inland heliports in the Netherlands,* NLR-CR-2007-003, Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum NLR, december 2008.
6. *Actualisatie ongevalkansen turbine-helikopters , Ten behoeve van berekening externe-veiligheidsrisico's rond helihavens,* NLR-CR-2024-298, Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum NLR, januari 2025.
7. *Bijlage 2 Regeling burgerluchthavens, Voorschrift voor de berekening en bepaling van de 10^{-5} en 10^{-6} plaatsgebonden risicocontouren en het Totaal risicogewicht voor overige burgerluchthavens*, geldend van 01-01-2024.
8. *Milieueffectrapportage 2020, Nieuw Normen- en Handhavingstelsel Schiphol, Deel 4 Deelonderzoeken, Deelonderzoek externe veiligheid, bijlage 4*, rapport 18.271.02, To70, november 2020.
9. *Besluit van tot wijziging van het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol en enige andere algemene maatregelen van bestuur*, 16-02-2021, Bijlage bij *Kamerbrief Ontwerpwijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol*, Minister van Infrastructuur en Waterstaat, 16-02-2021.
10. *Notitie Reikwijdte en Detailniveau, Voor de milieueffectrapportage wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol*, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, juni 2024.
11. *Ontwerpwijziging Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol, Ter informatie bij de zienswijzenprocedure van de Ontwerpwijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol*, Ministerie van Infrastructuur en waterstaat, januari-februari 2021.
12. *Actualisatie Integrale Veiligheidsanalyse 2024, Analyse van geluidsbeperkende maatregelen*, NLR-CR-2024-066, Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum, december 2024.
13. *Gelijkwaardige bescherming omgeving Schiphol, Actualisatie gelijkwaardigheidscriteria Schiphol*, 23.171.38, To70, 2025.
14. *Milieueffectrapportage wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol*, *Scenario rapport*, 2025.
15. *Milieueffectrapportage wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol*, *Deelonderzoek geluid*, 24.171.22, To70, 2025.
16. *Milieueffectrapportage wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol*, *Deelonderzoek ruimtelijke ordening*, BK3386-MI-RP-250604-1631, Haskoning, 2025.
17. *Luchthavenindelingbesluit Schiphol*, geldend van 01-01-2024.

18. *Luchthavenverkeerbesluit Schiphol*, geldend van 01-11-2018.

19. *Besluit burgerluchthavens*, geldend van 01-01-2024.

20. *Bijlage 8 Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol*, geldend van 01-07-2023.

21. *Atlas Leefomgeving, kaarten*

22. *BAG populatieservice (ev-signaleringskaart.nl)*

23. *Webapplicatie LIB Schiphol*

24. Achtergrondkaarten: kaartgegevens van OpenStreetMap, 2025.

Appendix A Invoergegevens

Deze appendix gaat in op de invoergegevens voor het berekenen van het externe veiligheidsrisico. Hieronder worden achtereenvolgens behandeld:

A.1 Studiegebied
A.2 Ligging van de start- en landingsbanen
A.3 Verkeersverdelingen
A.4 Vliegtuiggegevens
A.5 Routes
A.6 Gebouwenbestanden
A.7 Populatiebestand

De invoergegevens zijn gebaseerd op die voor de berekening van de geluidbelasting [Ref. 15]. Invoergegevens specifiek voor externe veiligheid zijn de vliegtuiggegevens en het populatiebestand.

Appendix A.1 Studiegebied

Het studiegebied beslaat een gebied van 58 bij 62 kilometer rond de luchthaven Schiphol. Dit gebied is begrensd door een linksonder- en een rechtsbovenhoekpunt. Tabel A. 1 geeft de ligging van deze punten aan, die in Rijksdriehoekscoördinaten is uitgedrukt. Het studiegebied is zodanig groot gekozen dat minstens de 10^{-8} PR-contouren daar binnen vallen en is weergegeven in Figuur A. 1.

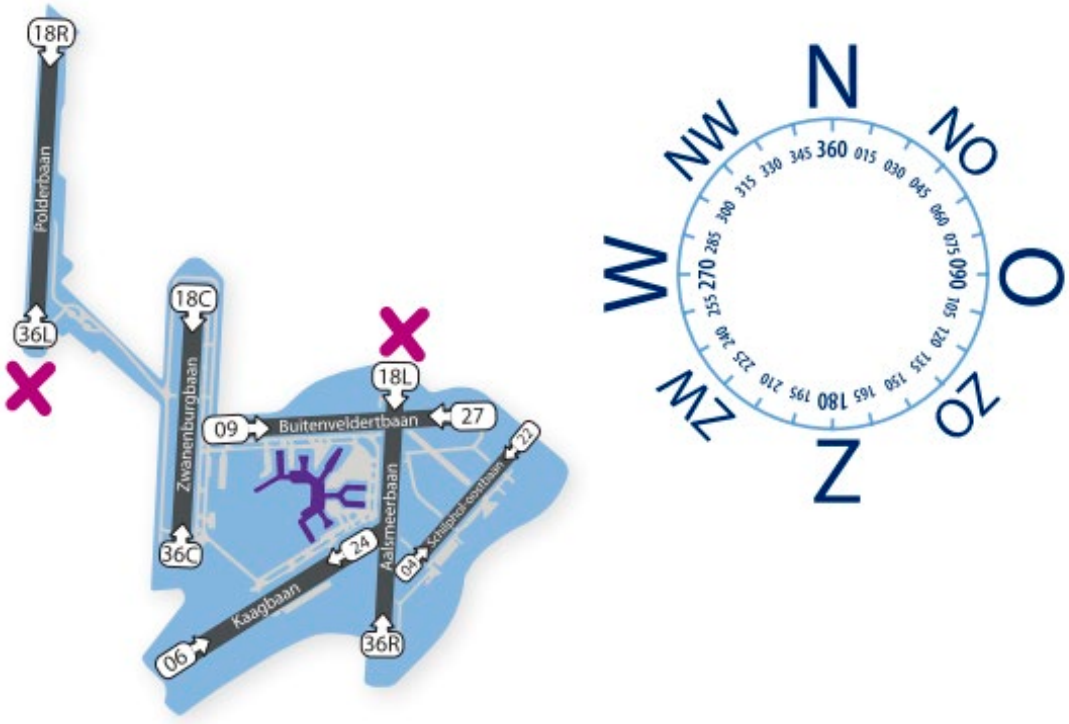
Tabel A. 1: De grenzen van het studiegebied voor PR en GR, uitgedrukt in Rijksdriehoekscoördinaten

Hoekpunt studiegebied:	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Linksonderhoekpunt	83.000	452.000
Rechtsbovenhoekpunt	141.000	514.000

Voor de berekeningen is het studiegebied opgedeeld in vierkante rekencellen van 25×25 meter. Voor elke rekencel wordt het plaatsgebonden risico of groepsrisico berekend in het midden van de cel.

Appendix A.2 Ligging van baaneinden

Het banenstelsel betreft de huidige ligging van de banen op Schiphol. Het banenstelsel is grafisch weergegeven in Figuur A. 1. De voor de EV-berekeningen gehanteerde posities van de baaneinden staan in Tabel A. 2.



04	Oostbaan richting NO	**18C**	Zwanenburgbaan richting Z
06	Kaagbaan richting NO	**18L**	Aalsmeerbaan richting Z (alleen starten)
09	Buitenveldertbaan richting O	**18R**	Polderbaan richting Z (alleen landen
22	Oostbaan richting ZW	**36C**	Zwanenburgbaan richting N
24	Kaagbaan richting ZW	**36L**	Polderbaan richting N (alleen starten)
27	Buitenveldertbaan richting W	**36R**	Aalsmeerbaan richting N (alleen landen)

Figuur A. 1: Ligging en benaming van start- en landingsbanen

Tabel A. 2: Ligging van de baaneinden, uitgedrukt in Rijksdriehoekscoördinaten

Baan	X1 [m]	Y1 [m]	X2 [m]	Y2 [m]
04-22	113.819	479.326	115.164	480.834
06-24	110.444	477.972	113.376	479.773
09-27	111.302	481.158	114.750	481.322
18L-36R	113.612	481.658	113.392	478.267
18C-36C	110.886	482.803	110.672	479.511
18R-36L	109.005	486.301	108.757	482.510

Sommige startroutes van baan 36C draaien af voor het einde van de fysieke baan. Uitgangspunt is dat het externe veiligheidsrisico in de vorm van een take-off overrun of take-off overshoot begint bij het afdraaipunt. Om dit in de berekeningen van externe veiligheidsrisico's te bewerkstelligen, is een fictieve verkorte baan 36D gemodelleerd die eindigt bij het vroege afdraaipunt. In de verkeersmodellering wordt voor de betreffende starts de fictieve baan 36D toegepast in plaats van de werkelijke baan 36C. Tabel A. 3 geeft een overzicht van de coördinaten van de begin- en eindpunten van die baan. In de tabel is het afdraaipunt vet gedrukt.

Tabel A. 3: Ligging begin- en eindpunten van de fictieve startbaan 18D-36D, uitgedrukt in Rijksdriehoekscoördinaten

Baankop 1	Baankop 2	Baankop 1		Baankop 2		Gebruikt voor
		X-coörd. [m]	Y-coörd. [m]	X-coörd. [m]	Y-coörd. [m]	
18D	**36D**	110.819	481.774	**110.672**	**479.511**	36D start

Voor landingen is soms sprake van verschoven baandrempels ('displaced thresholds', DTHR), waarbij de betreffende baandrempel na het fysieke begin van de baan ligt. De baandrempelverschuivingen zijn gepresenteerd in Tabel A. 4.

Tabel A. 4: Baandrempelverschuivingen voor verschillende landingsbanen

Baan	Verschuiving baandrempel [m]
06	244
09	90
18L	575
18R	270
36C	450

Appendix A.3 Verkeersverdelingen

De verkeersverdelingen voor externe veiligheidsberekeningen bestaan uit gegevens voor baan, route, vluchtsoort (start of landing), vliegtuigtype en aantallen vliegbewegingen. In de verkeersverdelingen is het vliegtuigtype opgenomen in de vorm van zowel de ICAO-typecode als de IATA-typecode.

Er zijn aparte verkeersverdelingen voor handelsverkeer en voor niet-handelsverkeer, ook wel General Aviation genoemd.

Handelsverkeer betreft verkeersbewegingen van luchtvaartmaatschappijen die open staan voor individuele boekingen voor passagiers en/of vracht en/of post. Deze bewegingen kunnen worden onderverdeeld in geregelde bewegingen (lijnbewegingen; commerciële bewegingen uitgevoerd op een vaste route volgens een gepubliceerde dienstregeling) en niet-geregelde bewegingen (commerciële bewegingen in het passagiers- en vrachtvervoer met een ongeregeld karakter).

General Aviation (GA) verkeer is al het overige verkeer dat niet als handelsverkeer aangemerkt kan worden en staat los van de grootte van het toestel. Dit betreft bijvoorbeeld, maar niet uitsluitend, klein zakelijk verkeer, technische bewegingen na onderhoud en maatschappelijk bewegingen. De laatste categorie wordt uitgevoerd door de kustwacht en de landelijke politie.

Appendix A.3.1 Verkeersverdeling handelsverkeer nominale scenario's

Voor het handelsverkeer van de nominale scenario's zijn er verkeersverdelingen voor 40 meteojaren, van 1984 tot en met 2023. De jaren met buitengewone weersomstandigheden die bij bepaling van de meteotoeslag buiten beschouwing blijven zijn 1984, 1985, 1990, 1993, 1994, 1996, 2010 en 2013. Dit sluit aan bij de uitzonderlijke meteojaren voor de volledige etmaalperiode in het deelonderzoek geluid.

Voor de externe veiligheidsberekeningen wordt het verkeer verdeeld in een dagperiode van 7:00 tot 23:00 uur en een nachtperiode van 7:00 tot 23:00, wat aansluit bij het populatiebestand voor groepsrisico. Voor de nominale scenario's gebeurt de verdeling van het verkeer over de dagperiode en de nachtperiode op basis van het in de verkeersverdeling meegegeven uurblok.

Toekenning nachtnaderingsroutes
Bij de totstandkoming van de MER-verkeersverdelingen worden in eerste instantie geen nachtnaderingsroutes aangeduid. Dit betreft routes ARTIP2A, RIVER2A en SUGOL2A voor baan 06 en ARTIP3B, RIVER3B en SUGOL3B voor baan 18R. Deze nachtnaderingsroutes zijn via nabewerking door NLR gekoppeld op basis van onderstaande criteria:

a) Alle naderingen op banen 18R en 06 tussen 23:00 en 06:00 uur worden toegekend aan nachtnaderingen.
b) Alle CDA-naderingen op banen 18R en 06 tussen 06:00 en 07:00 uur worden toegekend aan nachtnaderingen.
c) Alle overige naderingen worden toegekend aan reguliere naderingen (ARTIP, RIVER, SUGOL).

Appendix A.3.2 Verkeersverdeling General Aviation (GA) verkeer

In de berekening van het totaal risicogewicht wordt het GA-verkeer als apart gespecificeerd verkeersdeel meegenomen. Daarvoor is bij alle nominale scenario's van referentiesituatie en voorgenomen activiteit steeds het GA-verkeer van Schiphol gebruiksjaar 2023 gebruikt, zoals beschreven in het "Scenario rapport" bij dit MER [Ref. 14]. Dit GA-verkeer bevat 22.888 vliegbewegingen.

Voor de berekeningen van plaatsgebonden risico en groepsrisico, daarentegen, is voor GA-verkeer op het handelsverkeer een schaalfactor van 1,025 (gelijk aan een opslag van 2,5%) op het aantal vliegbewegingen toegepast. De consequenties van deze aanpak zijn beschreven in paragrafen 5.2.4 en 5.3.3.

Appendix A.3.3 Verkeersverdeling handelsverkeer gevoeligheidsanalyse

Zoals beschreven is in hoofdstuk 6 worden met een gevoeligheidsanalyse realistische variaties in gebruik van de luchthaven t.o.v. de nominale situatie van de voorgenomen activiteit in 2024 en 2030 onderzocht (met variaties in o.a. vlootsamenstelling, herkomst/bestemming, baangebruik, vliegprocedures). Alle afzonderlijke variaties en combinaties daarvan leiden uiteindelijk tot meer dan honderd verkeersvarianten van het handelsverkeer per scenario per peiljaar. Bovendien zijn er voor elke variant verkeersverdelingen voor 40 meteojaren, van 1984 tot en met 2023.

Selectie van risico-extreme verkeersvarianten

Voor externe veiligheid is om praktische redenen niet voor al deze varianten uit de gevoeligheidsanalyse het plaatsgebonden risico berekend, maar slechts voor die verkeersvarianten waarvan verwacht mag worden dat deze in een start- of landingsrichting een extreem (minimaal of maximaal) plaatsgebonden risico opleveren en daarmee ter plaatse de extreme (kleinste of grootste) PR-contour. Hieronder is beschreven hoe dit is aangepakt voor elk van de 2 voorgenomen activiteiten en de 2 peiljaren.

Als indicator voor de hoogte van het risico is gehanteerd: risicogewicht RG = aantal vliegbewegingen x MTOW.
Deze indicator is in lijn met 'totaal risicogewicht', TRG, dat berekend wordt via aantal vliegbewegingen x MTOW x ongevalkans. Aangezien veruit de meeste vliegtuigtypen in het handelsverkeer van generatie 3 zijn en dus dezelfde ongevalkans hebben, is de vereenvoudiging tot 'aantal vliegbewegingen x MTOW' voor dit doeleinde acceptabel.

Voor iedere scenariovariant in de gevoeligheidsanalyse is het risicogewicht RG per vluchtsoort (start of landing) en baanrichting bepaald volgens de onderstaande methode.

1. Voor elk van de vier nominale scenario's (2 voorgenomen activiteiten, 2 peiljaren) is het gemiddelde MTOW (in tonnen) per ICAO-vliegtuigtype bepaald.
   Kanttekening hierbij: Waar voor de nominale situaties het MTOW hoort bij de combinatie van luchtvaartmaatschappij en vliegtuigtype, moest bij de gevoeligheidsanalyse terugvallen worden op een gemiddeld MTOW per ICAO-vliegtuigtype. Onderliggende reden is het feit dat er in de gevoeligheidsanalyse ook variaties aan verkeersgegevens zijn met nieuwe vliegtuigtypes per luchtvaartmaatschappij, waarbij geen gebruik kan worden van empirische gegevens om het MTOW te koppelen. Daarnaast is deze methodiek in lijn met de gevoeligheidsanalyse voor het deelonderzoek naar emissies (dat uitgaat van gemiddelde emissies o.b.v. het nominale scenario).
2. Voor alle varianten uit de gevoeligheidsanalyse is het gemiddelde MTOW (in tonnen) per ICAO-vliegtuigtype toegekend aan de variant.
3. Voor alle varianten uit de gevoeligheidsanalyse is het risicogewicht (RG) berekend middels aantal vliegbewegingen x gemiddeld MTOW
4. Op basis van het resultaat uit stap 3 zijn voor iedere vluchtsoort (start of landing) en baanrichting de varianten (inclusief meteojaar) geselecteerd met het minimale en het maximale RG voor die specifieke vluchtsoort en baanrichting.

Bovenstaande methode resulteert voor elk van de vier scenario's in een set van 40 'extreme' verkeersverdelingen, namelijk één per vluchtsoort en baanrichting. In de gevoeligheidsanalyse worden met deze extreme verkeersverdelingen het minimale optredende plaatsgebonden risico en het maximale optredende plaatsgebonden risico gezien over alle scenariovarianten berekend.

Toekenning nachtnaderingsroutes

In de verkeersverdelingen voor de gevoeligheidsanalyse is de verdeling van het verkeer over het etmaal meegegeven in etmaalperioden Day (07:00 tot 19:00 uur), Evening (19:00 tot 23:00 uur) en Night (23:00 tot 07:00 uur).
De vereenvoudiging van uurblokken naar etmaalperioden Day/Evening/Night heeft beperkte consequenties voor toekenning van de nachtnaderingsroutes op banen 18R en 06. In het uurblok van 06:00 tot 07:00 uur zouden voor banen 06 en 18R in principe alleen CDA-naderingen op nachtnaderingsroutes moeten worden gezet. Doordat er nu alleen op basis van Day/Evening/Night onderscheid gemaakt kan worden en niet op basis van uurblokken, worden *alle* landingen in de nacht op nachtnaderingsroutes gezet, dus ook de niet-CDA-naderingen tussen 06:00 tot 07:00 uur.

Het effect hiervan op plaatsgebonden risicocontouren voor de gevoeligheidsanalyse is klein. Ten eerste, omdat het grootste deel van de naderingen tussen 06:00 tot 07:00 uur CDA-naderingen zijn (ongeveer 65%) die terecht op de nachtnaderingen worden gezet. Bovendien maken de niet-CDA-naderingen tussen 06:00 tot 07:00 uur waarmee de toekenning misgaat maar een zeer klein deel van het aantal landingen in het etmaal uit. Het effect is helemaal niet zichtbaar in de 10^{-6} PR-contouren, omdat de nachtnaderingsroutes pas buiten die PR-contouren gaan verschillen van de reguliere naderingsroutes.

Appendix A.4 Vliegtuiggegevens: categorie en maximaal startgewicht (MTOW)

Aan het vliegtuigtype zijn twee modelparameters gekoppeld, te weten categorie maximaal en startgewicht (MTOW). Modelparameter “categorie” bepaalt in de berekening van PR en GR de ongevalkans. Modelparameter “MTOW” bepaalt in de berekening van PR en GR de grootte van het ongevalgevolggebied.

De onderstaande tabellen tonen de vliegtuig- en helikoptercategorieën die worden onderscheiden bij de externe veiligheidsberekeningen voor de luchthaven Schiphol.

Tabel A. 5: Vliegtuigcategorieën

Vliegtuigcategorie	Aanduiding	Omschrijving categorie
1	Gen1	Generatie 1 vastevleugelvliegtuigen met MTOW ≥ 5670 kg
2	Gen2	Generatie 2 vastevleugelvliegtuigen met MTOW ≥ 5670 kg
3	Gen3	Generatie 3 vastevleugelvliegtuigen met MTOW ≥ 5670 kg
4	Licht5670	Vastevleugelvliegtuigen met MTOW van 1500 kg tot 5670 kg
5	Licht1500	Vastevleugelvliegtuigen met MTOW < 1500 kg

Tabel A. 6: Helikoptercategorieën

Helikoptercategorie	Aanduiding	Omschrijving categorie
1	SEP training en instructie	Helikopter met één zuigermotor voor training en instructie
2	SEP overige doeleinden	Helikopter met één zuigermotor voor doeleinden anders dan training en instructie
3	SET	Helikopter met één turbine motor
4	MET	Helikopter met meerdere turbine motoren

Appendix A.4.1 Vliegtuiggegevens handelsverkeer nominale scenario’s

In de verkeersverdeling voor de nominale scenario’s is een maximum startgewicht (MTOW) gekoppeld aan de combinatie van luchtvaartmaatschappij en vliegtuigtype. Daarom zijn er vaak meerdere MTOW’s per ICAO-vliegtuigtype. Tabel A. 7 geeft de gegevens van toegepaste MTOW en EV-vliegtuigcategorie per vliegtuigtype weer.

Tabel A. 7: MTOW en vliegtuigcategorie per vliegtuigtype van het handelsverkeer, voor alle nominale scenario's

ICAO typecode _ IATA typecode _ MTOW [kg]	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
A20N_32N_74000	74,000	3
A20N_32N_74748	74,748	3
A20N_32N_74826	74,826	3
A20N_32N_75000	75,000	3
A20N_32N_75615	75,615	3
A20N_32N_75841	75,841	3
A20N_32N_75847	75,847	3
A20N_32N_76157	76,157	3
A20N_32N_76292	76,292	3
A20N_32N_76813	76,813	3
A20N_32N_77000	77,000	3
A20N_32N_79000	79,000	3
A21N_32Q_89000	89,000	3
A21N_32Q_89030	89,030	3
A21N_32Q_89072	89,072	3
A21N_32Q_89710	89,710	3
A21N_32Q_89870	89,870	3
A21N_32Q_90372	90,372	3
A21N_32Q_91609	91,609	3
A21N_32Q_94000	94,000	3
A21N_32Q_95217	95,217	3
A21N_32Q_96926	96,926	3
A21N_32Q_97000	97,000	3
A306_ABF_160384	160,384	3
A306_ABY_159128	159,128	3
A306_ABY_160384	160,384	3
A306_ABY_171000	171,000	3
A30B_ABX_153000	153,000	2
A30B_ABX_170571	170,571	2
A310_313_163964	163,964	3
A310_31F_163964	163,964	3
A310_31F_164000	164,000	3
A310_31X_164000	164,000	3
A318_318_59775	59,775	3
A318_318_61232	61,232	3
A318_318_62000	62,000	3
A319_319_64000	64,000	3
A319_319_65667	65,667	3
A319_319_65940	65,940	3
A319_319_66000	66,000	3
A319_319_66016	66,016	3
A319_319_66132	66,132	3
A319_319_66169	66,169	3
A319_319_67142	67,142	3
A319_319_67238	67,238	3
A319_319_68130	68,130	3
A319_319_68308	68,308	3
A319_319_68737	68,737	3
A319_319_68893	68,893	3
A319_319_68946	68,946	3
A319_319_70000	70,000	3
A319_319_73429	73,429	3
A320_320_73759	73,759	3
A320_320_73821	73,821	3
A320_320_73849	73,849	3

ICAO typecode _ IATA typecode _ MTOW [kg]	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
A320_320_73907	73,907	3
A320_320_74000	74,000	3
A320_320_74078	74,078	3
A320_320_74380	74,380	3
A320_320_74381	74,381	3
A320_320_74520	74,520	3
A320_320_74618	74,618	3
A320_320_74902	74,902	3
A320_320_74939	74,939	3
A320_320_75169	75,169	3
A320_320_75643	75,643	3
A320_320_75669	75,669	3
A320_320_75873	75,873	3
A320_320_75910	75,910	3
A320_320_76045	76,045	3
A320_320_76190	76,190	3
A320_320_76273	76,273	3
A320_320_76391	76,391	3
A320_320_76500	76,500	3
A320_320_76568	76,568	3
A320_320_76570	76,570	3
A320_320_76594	76,594	3
A320_320_76923	76,923	3
A320_320_77000	77,000	3
A320_320_77098	77,098	3
A320_320_77108	77,108	3
A320_320_77143	77,143	3
A320_320_78000	78,000	3
A321_321_82340	82,340	3
A321_321_83096	83,096	3
A321_321_83677	83,677	3
A321_321_85398	85,398	3
A321_321_88095	88,095	3
A321_321_89000	89,000	3
A321_321_89923	89,923	3
A321_321_91119	91,119	3
A321_321_93000	93,000	3
A321_32S_88095	88,095	3
A332_332_227514	227,514	3
A332_332_229397	229,397	3
A332_332_233000	233,000	3
A332_332_234333	234,333	3
A332_33F_229397	229,397	3
A332_33F_233000	233,000	3
A332_33X_229397	229,397	3
A332_33X_233000	233,000	3
A332_X32_227514	227,514	3
A333_333_233000	233,000	3
A333_333_233279	233,279	3
A333_333_234283	234,283	3
A333_333_235708	235,708	3
A333_333_236027	236,027	3
A333_X33_233000	233,000	3
A339_339_244993	244,993	3
A339_339_245000	245,000	3
A343_343_275000	275,000	3
A359_359_271497	271,497	3

ICAO typecode _ IATA typecode _ MTOW [kg]	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
A359_359_274207	274,207	3
A359_359_275000	275,000	3
A359_359_275209	275,209	3
A359_359_275490	275,490	3
A359_359_276203	276,203	3
A359_359_277800	277,800	3
A359_359_278325	278,325	3
A359_359_280000	280,000	3
A35K_351_316000	316,000	3
A388_388_525168	525,168	3
A388_388_525466	525,466	3
AT72_AT7_23000	23,000	3
B38M_7M8_75942	75,942	3
B38M_7M8_77732	77,732	3
B38M_7M8_79750	79,750	3
B38M_7M8_80334	80,334	3
B38M_7M8_81000	81,000	3
B38M_7M8_81550	81,550	3
B38M_7M8_81841	81,841	3
B38M_7M8_82000	82,000	3
B38M_7M8_82583	82,583	3
B38M_7M8_83000	83,000	3
B39M_7M9_89000	89,000	3
B733_733_62521	62,521	3
B733_73C_62521	62,521	3
B733_73C_63500	63,500	3
B733_73Y_62222	62,222	3
B734_734_67307	67,307	3
B734_73P_67458	67,458	3
B735_735_58767	58,767	3
B736_736_65544	65,544	3
B737_73G_63255	63,255	3
B737_73G_68088	68,088	3
B737_73W_62434	62,434	3
B737_73W_63255	63,255	3
B737_73W_66968	66,968	3
B737_73W_67721	67,721	3
B737_73W_68088	68,088	3
B737_73W_70393	70,393	3
B738_738_72910	72,910	3
B738_738_78015	78,015	3
B738_738_78374	78,374	3
B738_738_78765	78,765	3
B738_738_79354	79,354	3
B738_738_79800	79,800	3
B738_738_80000	80,000	3
B738_73H_67296	67,296	3
B738_73H_70418	70,418	3
B738_73H_72441	72,441	3
B738_73H_72910	72,910	3
B738_73H_76932	76,932	3
B738_73H_77349	77,349	3
B738_73H_77844	77,844	3
B738_73H_78015	78,015	3
B738_73H_78374	78,374	3
B738_73H_78765	78,765	3
B738_73H_78938	78,938	3

ICAO typecode _ IATA typecode _ MTOW [kg]	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
B738_73H_79073	79,073	3
B738_73H_79118	79,118	3
B738_73H_79354	79,354	3
B738_73H_79660	79,660	3
B738_73H_80000	80,000	3
B739_739_77577	77,577	3
B739_739_86000	86,000	3
B739_73J_77000	77,000	3
B739_73J_77577	77,577	3
B739_73J_86000	86,000	3
B744_744_397000	397,000	3
B744_744_400676	400,676	3
B744_744_403500	403,500	3
B744_74Y_395000	395,000	3
B744_74Y_395032	395,032	3
B744_74Y_396451	396,451	3
B744_74Y_396600	396,600	3
B744_74Y_397000	397,000	3
B744_74Y_398061	398,061	3
B744_74Y_400437	400,437	3
B744_74Y_400676	400,676	3
B744_74Y_400684	400,684	3
B744_74Y_401330	401,330	3
B744_74Y_408695	408,695	3
B744_X4M_408695	408,695	3
B748_74N_447811	447,811	3
B748_74N_447990	447,990	3
B748_74N_448000	448,000	3
B748_74Z_447811	447,811	3
B748_74Z_447990	447,990	3
B748_74Z_448000	448,000	3
B752_752_114991	114,991	3
B752_75C_105000	105,000	3
B752_75C_107154	107,154	3
B752_75C_107175	107,175	3
B752_75F_105000	105,000	3
B752_75F_107154	107,154	3
B752_75F_107175	107,175	3
B752_75T_114991	114,991	3
B752_75W_114991	114,991	3
B763_76F_187000	187,000	3
B763_76W_173000	173,000	3
B763_76W_184720	184,720	3
B763_76Y_184720	184,720	3
B763_76Y_187000	187,000	3
B764_764_205000	205,000	3
B772_772_286000	286,000	3
B772_772_295056	295,056	3
B772_772_297454	297,454	3
B772_772_316246	316,246	3
B772_77L_316246	316,246	3
B77L_77X_341000	341,000	3
B77L_77X_344000	344,000	3
B77L_77X_345498	345,498	3
B77L_77X_345885	345,885	3
B77L_77X_348000	348,000	3
B77L_77X_348031	348,031	3

ICAO typecode _ IATA typecode _ MTOW [kg]	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
B77W_773_352000	352,000	3
B77W_77W_332000	332,000	3
B77W_77W_343902	343,902	3
B77W_77W_345000	345,000	3
B77W_77W_347966	347,966	3
B77W_77W_349755	349,755	3
B77W_77W_350537	350,537	3
B77W_77W_350667	350,667	3
B77W_77W_352000	352,000	3
B77X_B7X_343902	343,902	3
B77X_B7X_347966	347,966	3
B788_788_214304	214,304	3
B788_788_225978	225,978	3
B788_788_228000	228,000	3
B789_789_247393	247,393	3
B789_789_248000	248,000	3
B789_789_250462	250,462	3
B789_789_252333	252,333	3
B789_789_253000	253,000	3
B789_789_254000	254,000	3
B789_789_254911	254,911	3
B789_789_255000	255,000	3
B78X_781_251000	251,000	3
B78X_781_254649	254,649	3
B78X_781_255000	255,000	3
BCS1_221_58000	58,000	3
BCS3_223_64000	64,000	3
BCS3_223_65641	65,641	3
BCS3_223_66376	66,376	3
BCS3_223_68000	68,000	3
BCS3_CS3_61697	61,697	3
BCS3_CS3_64000	64,000	3
BCS3_CS3_65641	65,641	3
BCS3_CS3_68000	68,000	3
CRJ9_CR9_37759	37,759	3
CRJ9_CR9_37875	37,875	3
CRJ9_CR9_38000	38,000	3
DH8D_DH4_30000	30,000	3
E120_EM2_11894	11,894	2
E145_ER4_22000	22,000	3
E170_E70_34186	34,186	3
E170_E70_34762	34,762	3
E190_E90_45904	45,904	3
E190_E90_46000	46,000	3
E190_E90_48000	48,000	3
E190_E90_49084	49,084	3
E190_E90_49125	49,125	3
E190_E90_49728	49,728	3
E190_E90_50670	50,670	3
E190_E90_51000	51,000	3
E190_E90_51018	51,018	3
E190_E90_52000	52,000	3
E190_E95_46000	46,000	3
E190_E95_48000	48,000	3
E190_E95_49084	49,084	3
E190_E95_50670	50,670	3
E295_295_57562	57,562	3

ICAO typecode _ IATA typecode _ MTOW [kg]	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
E295_295_57602	57,602	3
E295_295_62000	62,000	3
E75L_E75_37000	37,000	3
E75L_E75_37008	37,008	3
E75L_E75_38774	38,774	3

Appendix A.4.2 Vliegtuiggegevens General Aviation (GA) verkeer

In de verkeersverdeling van General Aviation verkeer wordt een gemiddeld maximum startgewicht (MTOW) en een EV-categorie gekoppeld aan het vliegtuig- of helikoptertype aangeduid in de vorm van de ICAO-typecode. Voor vliegtuigen geeft Tabel A. 8 dit verband weer. Voor helikopters is dit Tabel A. 9.

Tabel A. 8: MTOW en vliegtuigcategorie per vliegtuigtype voor General Aviation verkeer

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
A19N	76,000	3
A20N	76,157	3
A21N	91,609	3
A306	160,384	3
A319	66,169	3
A320	74,939	3
A321	88,095	3
A332	229,397	3
A333	234,283	3
A339	244,993	3
A388	525,466	3
AC80	4,000	5
ASTR	12,000	3
AT72	23,000	3
AT76	23,000	3
B190	8,000	2
B350	7,000	2
B38M	81,841	3
B733	62,521	3
B734	67,307	3
B735	58,767	3
B737	63,255	3
B738	72,910	3
B739	77,577	3
B744	400,437	3
B748	447,990	3
B752	107,175	3
B763	184,720	3
B772	316,246	3
B77W	350,537	3
B788	225,978	3
B789	252,333	3
B78X	254,649	3
BE20	6,000	2
BE30	6,000	2
BE40	8,000	3
BE58	3,000	5

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
BE9L	5,000	5
BEC9	5,000	5
C17	265,000	3
C172	2,000	5
C210	1,820	5
C25A	5,876	3
C25B	7,000	3
C25C	8,000	3
C25M	5,000	3
C295	21,000	3
C30J	71,000	3
C414	4,000	5
C425	4,000	5
C500	6,000	2
C501	6,000	2
C510	4,000	5
C525	5,000	3
C550	7,000	2
C551	6,000	2
C560	8,667	3
C56X	9,963	3
C650	10,445	3
C680	13,649	3
C68A	14,076	3
C700	18,000	3
C750	17,000	3
CL30	17,831	3
CL35	18,935	3
CL60	21,856	3
CRJ2	22,990	3
CRJ7	33,000	3
CRJ9	37,875	3
CRJX	39,348	3
D228	6,000	2
D328	14,000	3
DA40	2,000	5
DA42	2,000	5
DA50	2,000	5
DA62	3,000	5
DC3	12,000	1
DH8A	16,000	3
DH8D	29,788	3
DHC1	0,900	4
E121	6,000	2
E135	19,960	3
E145	21,922	3
E170	34,762	3
E190	46,000	3
E295	57,602	3
E35L	23,706	3
E50P	5,000	5
E545	16,000	3
E550	19,079	3
E55P	8,868	3
E75L	37,008	3
EA50	3,000	5
F100	45,000	3
F2TH	19,681	3

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
F900	22,060	3
FA10	9,000	1
FA50	18,643	1
FA7X	31,998	3
FA8X	33,586	3
G150	12,000	3
G280	18,000	3
GA5C	35,717	3
GA6C	42,846	3
GA8	2,000	5
GALX	16,970	3
GL5T	42,163	3
GL7T	52,163	3
GL8T	36,000	3
GLEX	44,881	3
GLF4	34,000	3
GLF5	40,386	3
GLF6	46,053	3
H25B	13,000	3
H25C	15,000	3
HA4T	18,000	3
HDJT	5,000	5
J328	16,000	3
LJ31	8,000	2
LJ35	8,982	2
LJ40	10,000	3
LJ45	9,943	3
LJ55	10,000	3
LJ60	10,924	3
LJ75	10,000	3
P180	5,670	5
P28A	1,667	5
P28T	2,000	5
P68	2,000	5
PA24	1,000	4
PA31	5,000	5
PA32	2,000	5
PA42	5,670	5
PA46	2,765	5
PC12	4,986	5
PC24	8,910	3
PIVE	1,000	4
PIVI	1,000	4
PRM1	6,000	3
PS28	1,000	4
S22T	2,000	5
SB20	23,000	3
SF50	2,197	5
SR22	2,000	5
SW3	6,000	1
SW4	7,564	1
TB21	2,000	5
TBM7	4,000	5
TBM8	4,000	5
TBM8	3,000	5
TBM9	4,000	5
TBM9	3,000	5
ZZT6	3,000	5

Tabel A. 9: MTOW en helikoptercategorie per helikoptertype voor General Aviation verkeer

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV helikopter-categorie
A109	4,000	4
A139	7,000	4
A189	9,000	4
EC20	2,000	3
EC30	3,000	3
EC35	3,000	4
EC45	4,000	4
EC75	8,000	4
H160	6,000	4
H47	22,668	4
NH90	9,100	4
R44	2,000	2

Appendix A.4.3 Vliegtuiggegevens handelsverkeer gevoeligheidsanalyse

Waar voor het handelsverkeer in de nominale situaties het MTOW hoort bij de combinatie van luchtvaartmaatschappij en vliegtuigtype, wordt bij de gevoeligheidsanalyse een gemiddeld MTOW per ICAO-vliegtuigtype toegepast (zie paragraaf 6.1). Het gemiddelde MTOW is bepaald op basis van het nominale scenario. Het gemiddelde MTOW voor hetzelfde vliegtype bij het ene scenario kan iets verschillen van het gemiddeld MTOW van het andere scenario. Daarom worden hieronder het toegepaste MTOW en EV-vliegtuigcategorie per vliegtuigtype voor elk scenario apart in een tabel weergegeven.

Tabel A. 10: MTOW en vliegtuigcategorie per vliegtuigtype in het handelsverkeer; gevoeligheidsscenario Bovengrens voorgenomen activiteit - situatie 2024

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
A20N	75,752	3
A21N	89,901	3
A306	165,358	3
A30B	153,247	2
A310	163,993	3
A318	60,929	3
A319	66,226	3
A320	75,036	3
A321	87,691	3
A332	229,122	3
A333	233,807	3
A339	245,000	3
A343	275,000	3
A359	275,811	3
A35K	316,000	3
A388	525,173	3
AT72	23,000	3
B38M	81,839	3
B39M	89,000	3
B733	63,354	3
B734	67,433	3
B735	58,767	3

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
B736	65,544	3
B737	64,071	3
B738	72,622	3
B739	77,931	3
B744	400,894	3
B748	447,986	3
B752	107,057	3
B763	178,937	3
B764	205,000	3
B772	297,744	3
B77L	346,556	3
B77W	350,990	3
B788	226,631	3
B789	252,458	3
B78X	254,982	3
BCS1	58,000	3
BCS3	66,740	3
CRJ9	37,885	3
DH8D	30,000	3
E120	11,894	2
E145	22,000	3
E170	34,205	3
E190	46,048	3
E295	57,572	3
E75L	37,008	3

Tabel A. 11: MTOW en generatie per vliegtuigtype; gevoeligheidsscenario Bovengrens voorgenomen activiteit - situatie 2030

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
A20N	76,007	3
A21N	89,458	3
A306	165,358	3
A30B	153,247	2
A310	163,993	3
A318	60,929	3
A319	66,226	3
A320	75,077	3
A321	88,199	3
A332	231,994	3
A333	234,406	3
A339	245,000	3
A343	275,000	3
A359	275,905	3
A35K	316,000	3
A388	525,184	3
AT72	23,000	3
B38M	81,111	3
B39M	89,000	3
B733	63,354	3
B734	67,433	3
B735	58,767	3
B736	65,544	3
B737	67,266	3
B738	75,315	3
B739	82,807	3
B744	398,555	3

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
B748	447,986	3
B752	107,057	3
B763	186,906	3
B764	205,000	3
B772	298,372	3
B77L	346,515	3
B77W	351,105	3
B77X	345,291	3
B788	226,631	3
B789	252,620	3
B78X	254,963	3
BCS1	58,000	3
BCS3	67,062	3
CRJ9	37,789	3
DH8D	30,000	3
E120	11,894	2
E145	22,000	3
E170	34,205	3
E190	47,103	3
E295	57,566	3
E75L	37,008	3

Tabel A. 12: MTOW en generatie per vliegtuigtype; gevoeligheidsscenario Ondergrens voorgenomen activiteit - situatie 2024

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
A20N	75,748	3
A21N	89,475	3
A306	165,364	3
A30B	153,270	2
A310	163,993	3
A318	60,946	3
A319	66,227	3
A320	75,038	3
A321	87,707	3
A332	229,141	3
A333	233,796	3
A339	245,000	3
A343	275,000	3
A359	275,798	3
A35K	316,000	3
A388	525,173	3
AT72	23,000	3
B38M	81,811	3
B39M	89,000	3
B733	63,378	3
B734	67,426	3
B735	58,767	3
B736	65,544	3
B737	67,291	3
B738	72,039	3
B739	77,934	3
B744	400,853	3
B748	447,987	3
B752	107,015	3
B763	178,933	3
B764	205,000	3

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
B772	297,843	3
B77L	346,542	3
B77W	351,004	3
B788	226,626	3
B789	252,456	3
B78X	254,987	3
BCS1	58,000	3
BCS3	66,747	3
CRJ9	37,884	3
DH8D	30,000	3
E120	11,894	2
E145	22,000	3
E170	34,207	3
E190	46,161	3
E295	57,568	3
E75L	37,008	3

Tabel A. 13: MTOW en generatie per vliegtuigtype; gevoeligheidsscenario Ondergrens voorgenomen activiteit - situatie 2030

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
A20N	75,977	3
A21N	89,421	3
A306	165,364	3
A30B	153,270	2
A310	163,993	3
A318	60,946	3
A319	66,227	3
A320	75,081	3
A321	88,200	3
A332	231,996	3
A333	234,359	3
A339	245,000	3
A343	275,000	3
A359	275,887	3
A35K	316,000	3
A388	525,179	3
AT72	23,000	3
B38M	81,042	3
B39M	89,000	3
B733	63,378	3
B734	67,426	3
B735	58,767	3
B736	65,544	3
B737	67,291	3
B738	75,240	3
B739	82,787	3
B744	398,583	3
B748	447,987	3
B752	107,015	3
B763	186,899	3
B764	205,000	3
B772	298,700	3
B77L	346,491	3
B77W	351,115	3
B77X	345,297	3
B788	226,626	3

ICAO typecode	MTOW [ton]	EV vliegtuig-categorie
B789	252,615	3
B78X	254,972	3
BCS1	58,000	3
BCS3	67,063	3
CRJ9	37,791	3
DH8D	30,000	3
E120	11,894	2
E145	22,000	3
E170	34,207	3
E190	47,107	3
E295	57,566	3
E75L	37,008	3

Appendix A.5 Routes

Als invoer van de ligging van vliegroutes voor externe veiligheidsberekeningen worden nominale routes gebruikt. De nominale route is de projectie op het grondvlak van de gemiddelde vliegbaan waarlangs een vliegtuig bij een start of nadering van of naar de start- of landingsbaan vliegt. Dat betekent dat er in de nominale route geen rekening wordt gehouden met de operationele afwijkingen ten opzichte van de route. In het externe veiligheidsmodel is in de verdelingsfuncties van de ongevallocaties voor het zware verkeer een generieke operationele spreiding rond de nominale route onderdeel van de ongevalsspreiding.

De gemodelleerde routes zijn gebaseerd op werkelijke vliegpaden. Naderende vliegtuigen volgen in de praktijk tijdens de eindnadering (vanaf circa 12 km voor de landingsbaan) het Instrument Landing System (ILS), waardoor het werkelijke vliegpad met minimale afwijkingen nagenoeg recht voor de baan ligt. Deze 'straight-ins' in het verlengde van de baan worden voor het laatste deel van de naderingen gebruikt. Omdat naderingen op baan 24 doorgaans de ILS van baan 27 volgen, worden deze gemodelleerd via de naderingsroute op baan 27 en dan afbuigend naar baan 24.

Appendix A.6 Gebouwenbestanden

Het gebouwenbestand wordt gebruikt voor het tellen van gebouwen binnen plaatsgebonden risicocontouren. Er zijn meerdere gebouwenbestanden gebruikt:

- woningen situatie januari 2024
- woningen situatie januari 2024 met prognose nieuwbouw
- zeer kwetsbare, kwetsbare of beperkt kwetsbare gebouwen situatie mei 2025
- risicovolle bedrijven situatie april 2025

Appendix A.6.1 Woningen situatie 2024

Het woningbestand bevat de locaties van woningen, inclusief ligplaatsen voor woonboten en standplaatsen voor woonwagens, en het aantal woningen per locatie voor de bestaande woningsituatie op 1 januari 2024.

Het “Woningenbestand Schiphol 2024” (kortweg “WBS 2024”) beslaat een vierkant gebied van 95 bij 83 km rond de luchthaven Schiphol. De wijze waarop het woningbestand tot stand is gekomen, is beschreven in het hoofdrapport van dit MER.

Bij de samenstelling is gebruik gemaakt van:

- Adresgegevens van panden, ligplaatsen voor woonboten en standplaatsen voor woonwagens uit Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) van 1 januari 2024
- Inwonersaantallen op buurtniveau afkomstig uit CBS-gegevens van 2023

Het aantal inwoners per adres is vervolgens bepaald door het aantal inwoners per buurt (CBS) uniform te verdelen over het aantal panden (en ligplaatsen/standplaatsen) in de desbetreffende buurt.

Het woningbestand geeft puntlocaties (x,y in het R.D. stelsel) van woningen en per locatie het aantal woningen op die locatie. Als eerste stap in het telproces van de woningen wordt het plaatsgebonden risico bepaald op de puntlocaties van woningen uit het woningbestand. Hiervoor wordt het plaatsgebonden risico op de locatie van de woning bepaald door interpolatie tussen de rekenpunten van het gebruikte rekenraster. Deze interpolatie wordt uitgevoerd aan de hand van een 2-dimensionale representatie van het plaatsgebonden risico met strooklatfuncties (splines).

Appendix A.6.2 Woningen situatie 2024 met prognose nieuwbouw

In het prognosebestand zijn aan de situatie 2024 ook panden toegevoegd met de BAG-status ‘bouwvergunning verleend’ en ‘bouw gestart’. Het aantal inwoners dat toegekend wordt aan deze nieuwe panden is gebaseerd op het gemiddeld aantal inwoners per pand uit de desbetreffende buurt uit het woningbestand situatie 2024.

De wijze waarop het woningbestand tot stand is gekomen, is beschreven in het hoofdrapport van dit MER.

Appendix A.6.3 Zeer kwetsbare, kwetsbare of beperkt kwetsbare gebouwen

Beschrijving

Luchthavenindelingbesluit Schiphol

Na de aanpassing aan de Omgevingswet op 1-1-2024 beschrijft het Luchthavenindelingbesluit Schiphol zeer kwetsbare, kwetsbare of beperkt kwetsbare gebouwen of locaties als volgt in Artikel 1.1.1:

- *zeer kwetsbaar gebouw:* gebouw als bedoeld in bijlage VI, onder E, bij het Besluit kwaliteit leefomgeving;
- *kwetsbaar gebouw of kwetsbare locatie:* gebouw of locatie als bedoeld in bijlage VI, onder C en D, bij het Besluit kwaliteit leefomgeving;
- *beperkt kwetsbaar gebouw of beperkt kwetsbare locatie:* gebouw of locatie als bedoeld in bijlage VI, onder A en B, bij het Besluit kwaliteit leefomgeving en gebouwen of locaties met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of een elektriciteitscentrale, voor zover die gebouwen of locaties wegens de gevolgen van een vliegtuigongeval bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

Besluit kwaliteit leefomgeving

Het onderscheid naar drie soorten kwetsbare gebouwen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) wordt door het Informatiepunt Leefomgeving (Externe veiligheid: kwetsbare gebouwen en locaties | Informatiepunt Leefomgeving) als volgt samengevat.

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan 3 categorieën 'gebouwen en locaties' waarvoor de regels bescherming bieden: zeer kwetsbaar, kwetsbaar en beperkt kwetsbaar. De gemeente moet regels opnemen in het omgevingsplan om deze gebouwen en locaties te beschermen vanwege externe veiligheidsrisico's.

3 categorieën gebouwen en locaties

Gebouwen en locaties zijn ingedeeld in 3 categorieën:

1. zeer kwetsbaar (alleen gebouwen)
2. kwetsbaar (gebouwen en locaties)
3. beperkt kwetsbaar (gebouwen en locaties)

Bij het bepalen van de kwetsbaarheid van een gebouw of locatie is gekeken naar het volgende:

- het aantal personen dat gelijktijdig aanwezig is
- de aanwezigheidsduur van personen
- in hoeverre personen zichzelf in veiligheid kunnen brengen bij een incident

Aanwijzing van categorieën

De aanwijzing van deze categorieën 'gebouwen en locaties' staat in bijlage VI van het Bkl[4]. Gebouwen worden alleen beschermd voor de gebruiksfunctie van dat gebouw.

Zeer kwetsbare gebouwen

Een gebouw is 'zeer kwetsbaar' als het een gebouw is voor mensen die zichzelf niet op tijd in veiligheid kunnen brengen. Het gaat om de volgende gebouwen:

- woonfunctie voor 24-uurszorg
- basisscholen
- scholen voor minderjarigen met een lichamelijke of geestelijke beperking
- dagverblijf van personen met een lichamelijke of geestelijke beperking
- gezondheidszorg met bedgebied (ziekenhuizen en verpleeghuizen)
- kinderopvang
- gevangenissen

Kwetsbare gebouwen en locaties

Kwetsbare gebouwen zijn alle gebouwen met een woonfunctie (niet verspreid liggende bebouwing) en locaties bestemd voor grote evenementen of voor recreatief nachtverblijf voor meer dan 50 personen. Gebouwen en locaties zijn ook kwetsbaar als er veel personen een groot deel van de dag aanwezig zijn. Het gaat bijvoorbeeld om:

- woonfunctie
- bijeenkomstfunctie
- kantoorfunctie
- sportfunctie
- scholen voor volwassenen
- gezondheidszorg zonder bedgebied
- locatie voor evenementen in de open lucht voor ten minste 5.000 personen

[4] Gemeenten zijn in april 2024 gestart met het toekennen van de juiste kwetsbaarheid aan de gebouwen.

Beperkt kwetsbare gebouwen en locaties
De overige gebouwen en locaties zijn beperkt kwetsbaar.
[einde citaat Informatiepunt Leefomgeving]

Gebouwenbestand
De Atlas Leefomgeving bevat kaarten met de locaties van de drie categorieën kwetsbare gebouwen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Kaarten | Atlas Leefomgeving [Ref. 21], kaart Veilige omgeving, Externe veiligheid, Kwetsbare gebouwen). De kaart is gemaakt door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. De data is door de gemeenten aangeleverd bij het Register Externe Veiligheidsrisico's (REV).

Atlas Leefomgeving vermeld (in april 2025) bij de kaart dat op dit moment gemeenten bezig zijn om gebouwen te voorzien van de juiste kwetsbaarheid en dat informatie over kwetsbare locaties nog niet beschikbaar is.
Deze informatie wordt later aan de kaart toegevoegd.

Voor de inventarisatie van kwetsbare gebouwen binnen de berekende plaatsgebonden risicocontouren is gebruik gemaakt van de locatiegegevens van zeer kwetsbare, kwetsbare of beperkt kwetsbare gebouwen uit het Register Externe Veiligheidsrisico's (REV). Het REV wordt in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gebouwd. Dat doet het ministerie samen met gemeenten, provincies en omgevingsdiensten. De (gemandateerde) bronhouders zorgen ervoor dat data in het REV terecht komen. De kaartgegevens zijn via de Web Feature Services (WFS) van het REV gedownload op 19 mei 2025. Het bestand bestrijkt alle gemeenten die (gedeeltelijk) binnen de ruimste 10^{-8} PR-contouren liggen. Het middelpunt van het gebouw is als locatie (x,y in het R.D. stelsel) gebruikt.

Appendix A.6.4 Risicovolle bedrijven

Bedrijven als chemische fabrieken en tankstations werken met chemische (grond)stoffen. Deze stoffen kunnen brandbaar, explosief en/of giftig zijn. Ze worden daarom “gevaarlijke stoffen” genoemd. Productie, gebruik, opslag en vervoer van deze stoffen worden activiteiten met gevaarlijke stoffen genoemd. Geïnventariseerd zijn activiteiten met gevaarlijke stoffen bij bedrijven zoals genoemd in Bijlage VII van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). In dit rapport noemen we deze ‘risicovolle bedrijven’.

Voor de inventarisatie van risicovolle bedrijven binnen de berekende plaatsgebonden risicocontouren is gebruik gemaakt van de locatiegegevens van activiteiten met gevaarlijke stoffen bij bedrijven uit het Register Externe Veiligheidsrisico's (REV). Het REV wordt in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gebouwd. Dat doet het ministerie samen met gemeenten, provincies en omgevingsdiensten. De (gemandateerde) bronhouders zorgen ervoor dat data van risicovolle bedrijven in het REV terecht komen. De kaartgegevens zijn via de Web Feature Services (WFS) van het REV gedownload op 9 april 2025.

Appendix A.7 Populatiebestand groepsrisico

Het populatiebestand voor de groepsrisicoberekeningen bevat het aantal aanwezige personen tijdens de dagperiode of tijdens de nachtperiode, verdeeld over vierkante rekencellen van 25 bij 25m. Het populatiebestand omvat het

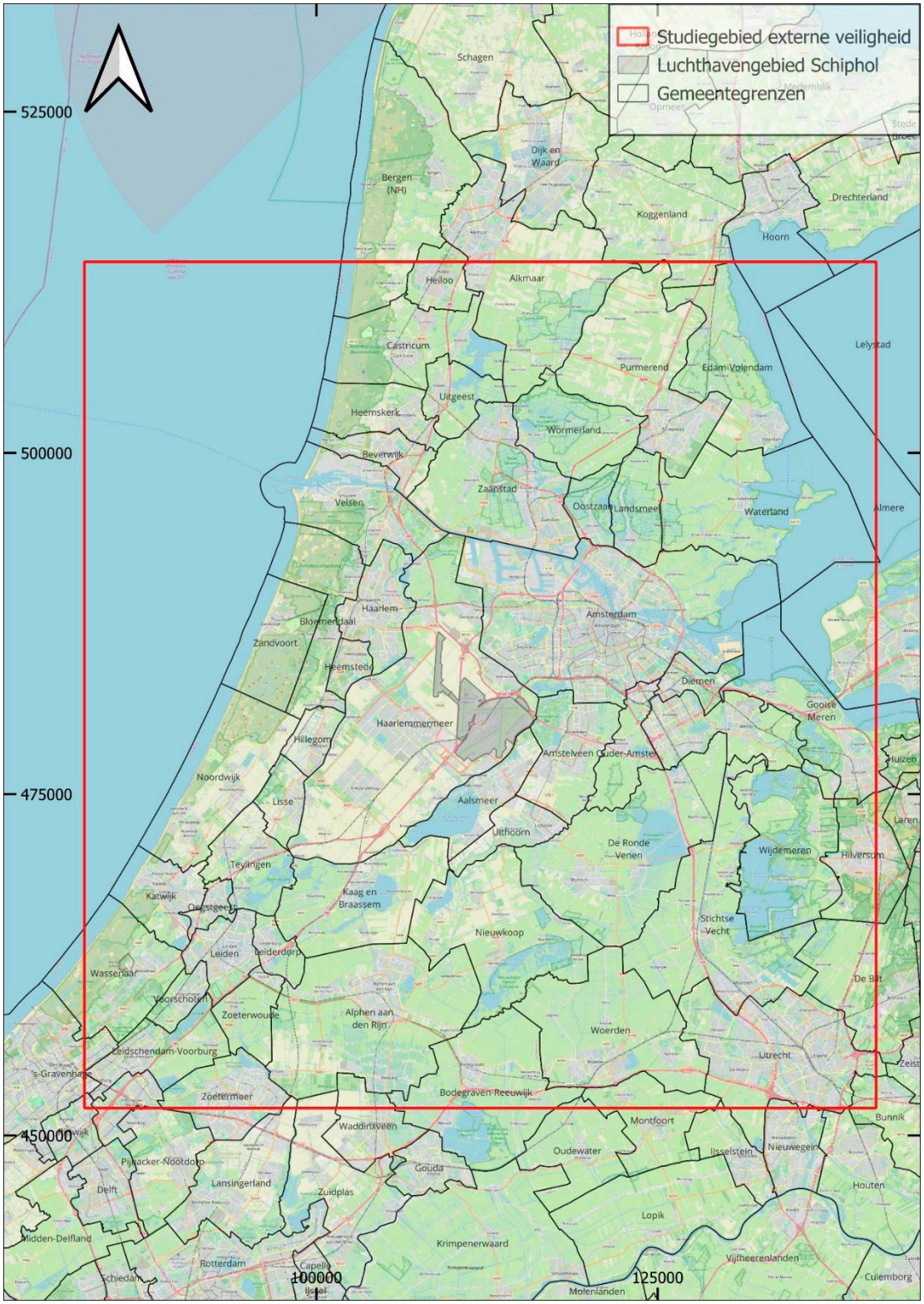
volledige studiegebied rondom de luchthaven. Dit populatiebestand verschilt van de hiervoor genoemde gebouwenbestanden.

Het populatiebestand is verkregen via de BAG PopulatieService [Versie 1.4.0.156, Ref. 22]. De Populatieservice is een service van de overheid (Interprovinciaal Overleg, IPO) voor het verstrekken van populatiegegevens ten behoeve van groepsrisicoberekeningen met o.a. rekenpakket GEVERS voor het berekenen van risico's rond luchthavens in het kader van de Wet Luchtvaart. De informatie hiervoor is (hoofdzakelijk) afkomstig uit de basisadministratie adressen en gebouwen (BAG) en betreft de actuele gebouwde situatie [Ref. 22]. Het populatiebestand, dat is gemaakt op 17 januari 2025, is gebaseerd op BAG-gegevens van juli 2024 en heeft een dagperiode van 7:00 tot 23:00 uur en een nachtperiode van 23:00 tot 7:00 uur.

Omdat externe veiligheid voor luchthavens zich alleen richt op personen die buiten het luchthavengebied overlijden door een neerstortend vliegtuig, is het luchthavengebied zoals dat getoond is op bijlage 1 van het luchthaven-indelingbesluit Schiphol [uit 2021, Ref. 23] uitgesloten van de populatie. Ook bezoekers van terreinen als sport-, evenementen- en recreatieterreinen zijn niet in de populatieselectie meegenomen. De reden hiervan is dat het aantal bezoekers, het aantal evenementen per jaar en de verblijfsduur niet exact bekend zijn. Door het ontbreken van deze terreinen wordt het groepsrisico onderschat.

Appendix B Kaarten

Appendix B.1 Algemeen

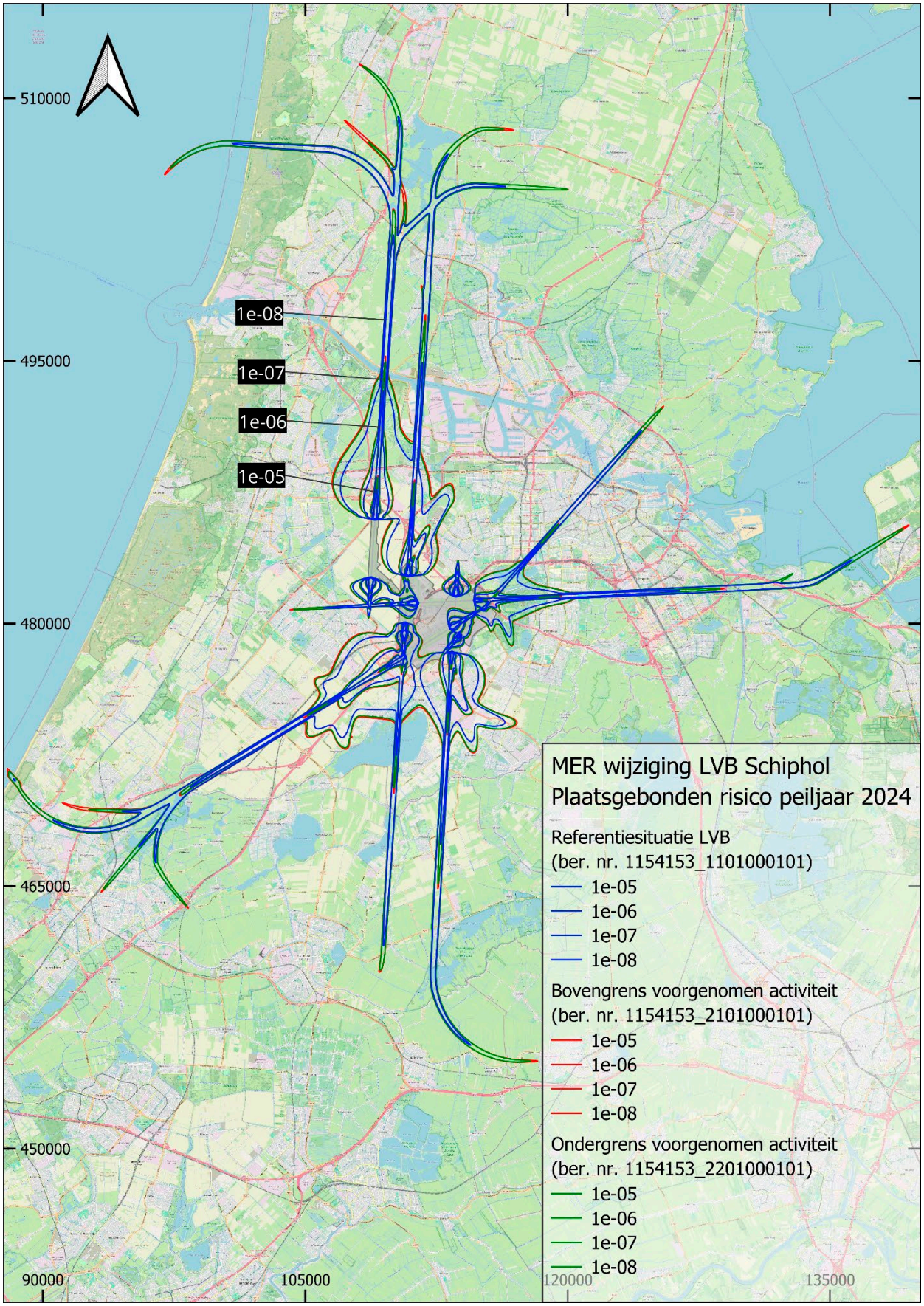


Figuur B. 1: Begrenzing van het studiegebied

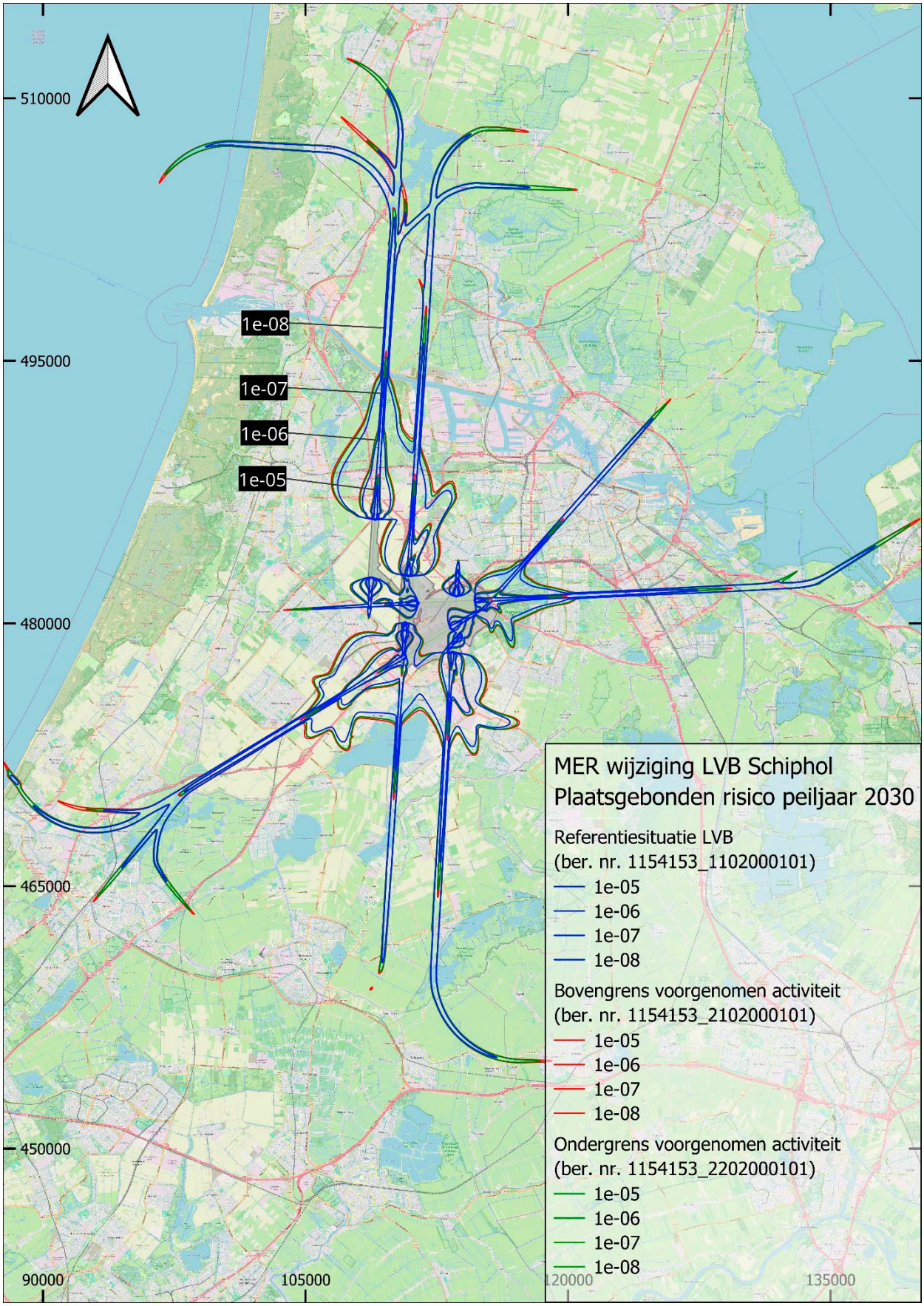
Appendix B.2 Nominale scenario's

Voor de nominale scenario's van Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit zijn hieronder voor plaatsgebonden risicowaarden van $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ per jaar op kaart weergegeven:

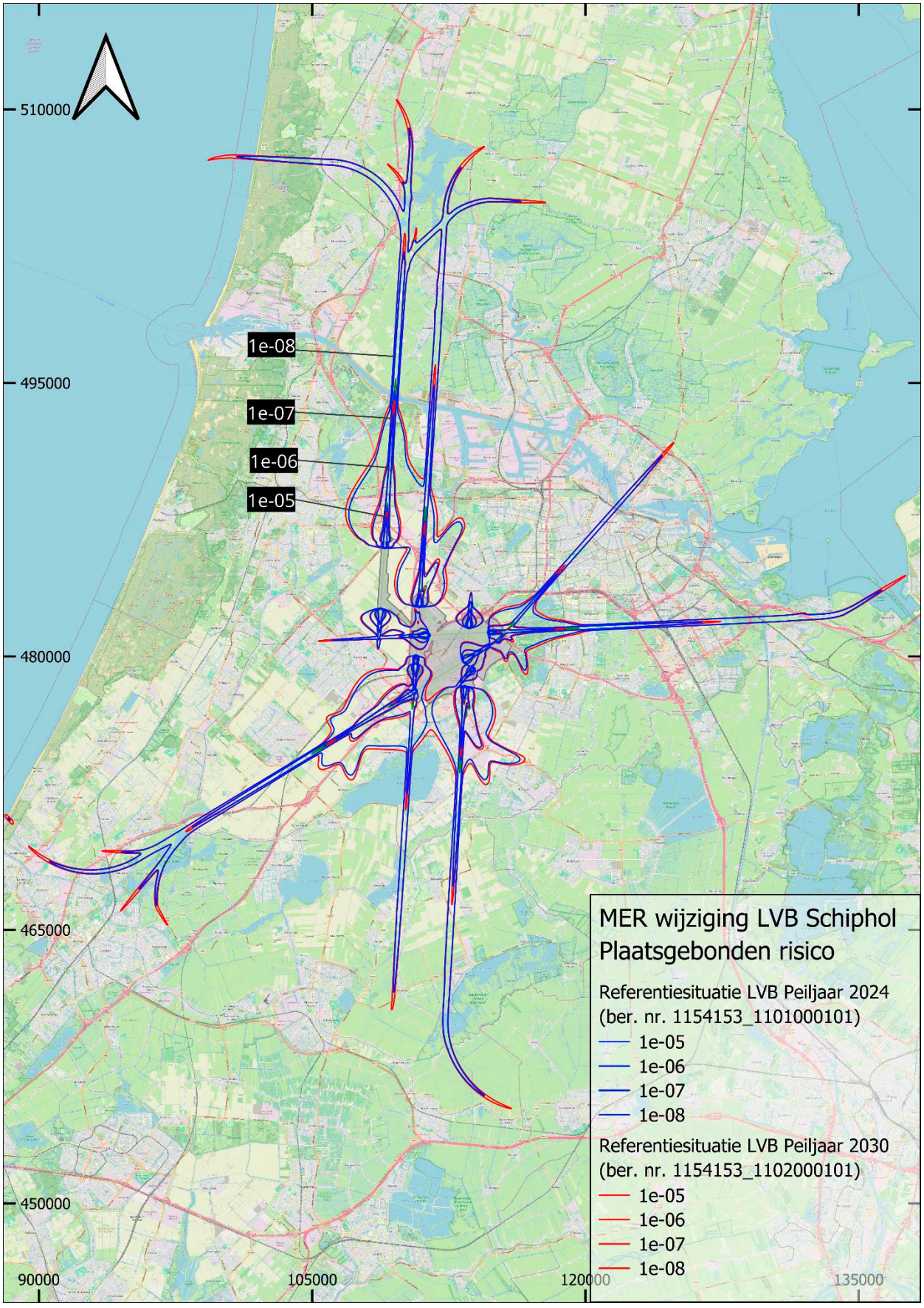
- de gemiddelde PR-contouren.
  Deze contouren horen bij het gemiddeld PR over 40 meteojaren.



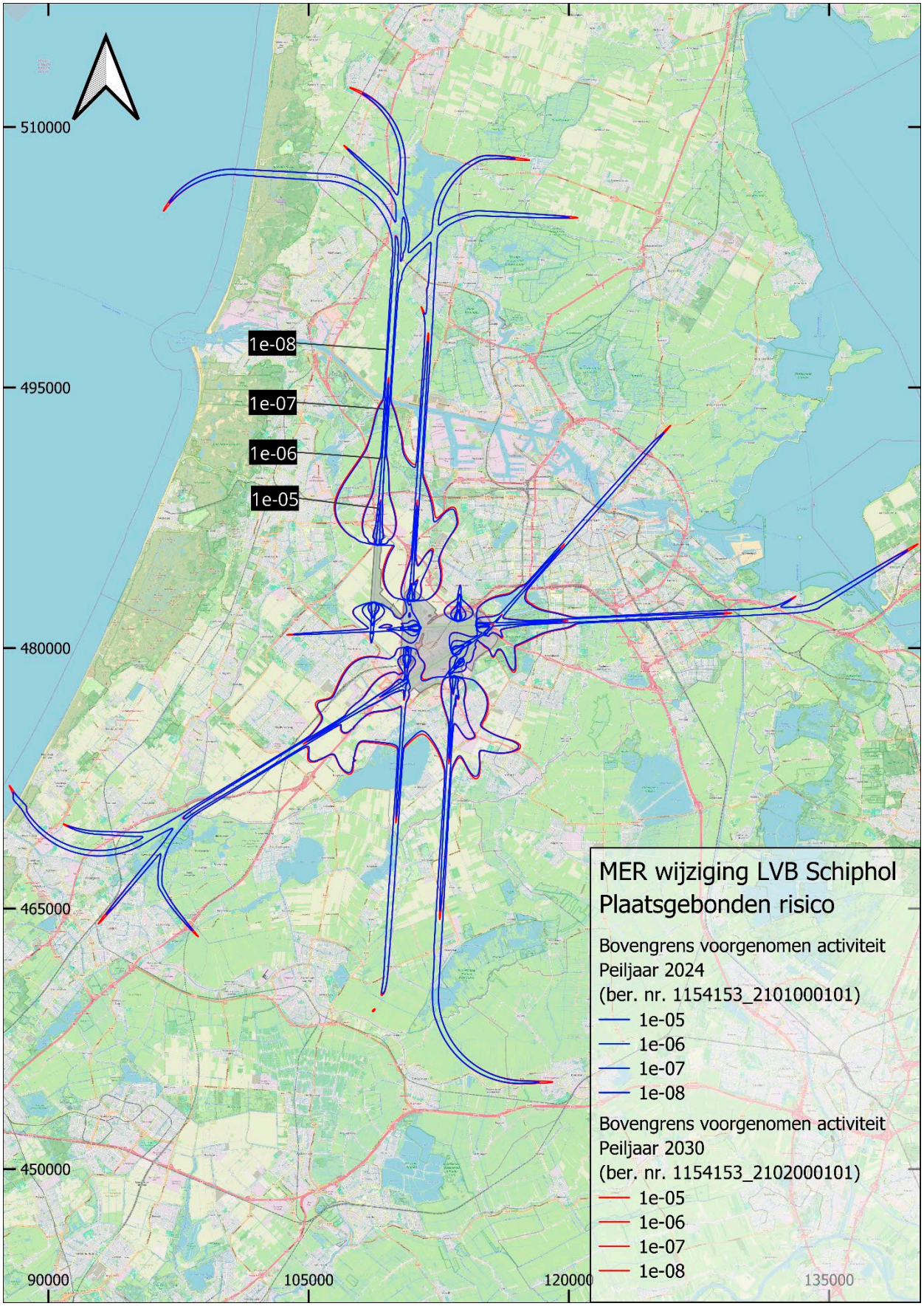
Figuur B. 2: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van gemiddelde PR-contouren



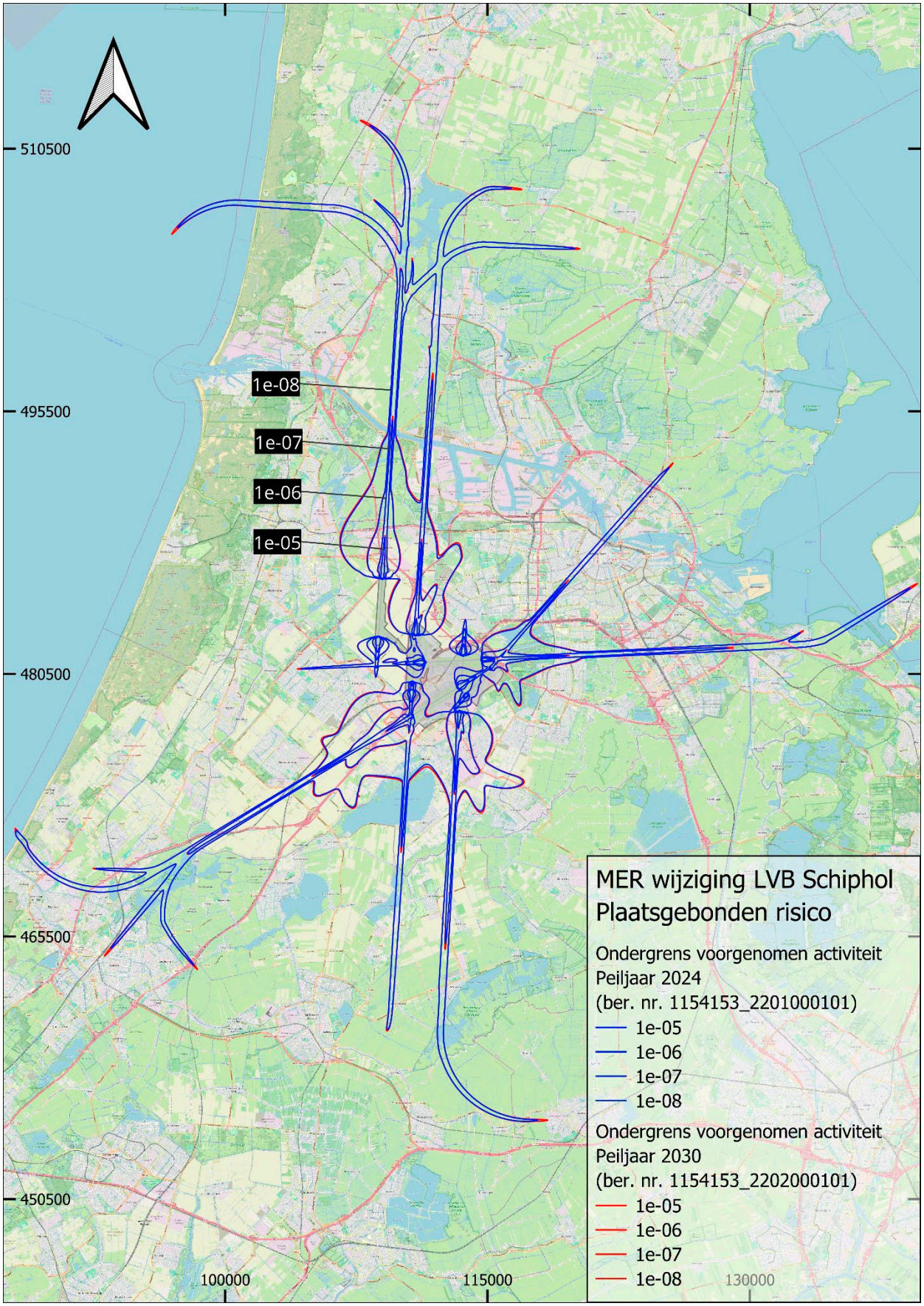
Figuur B. 3: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren



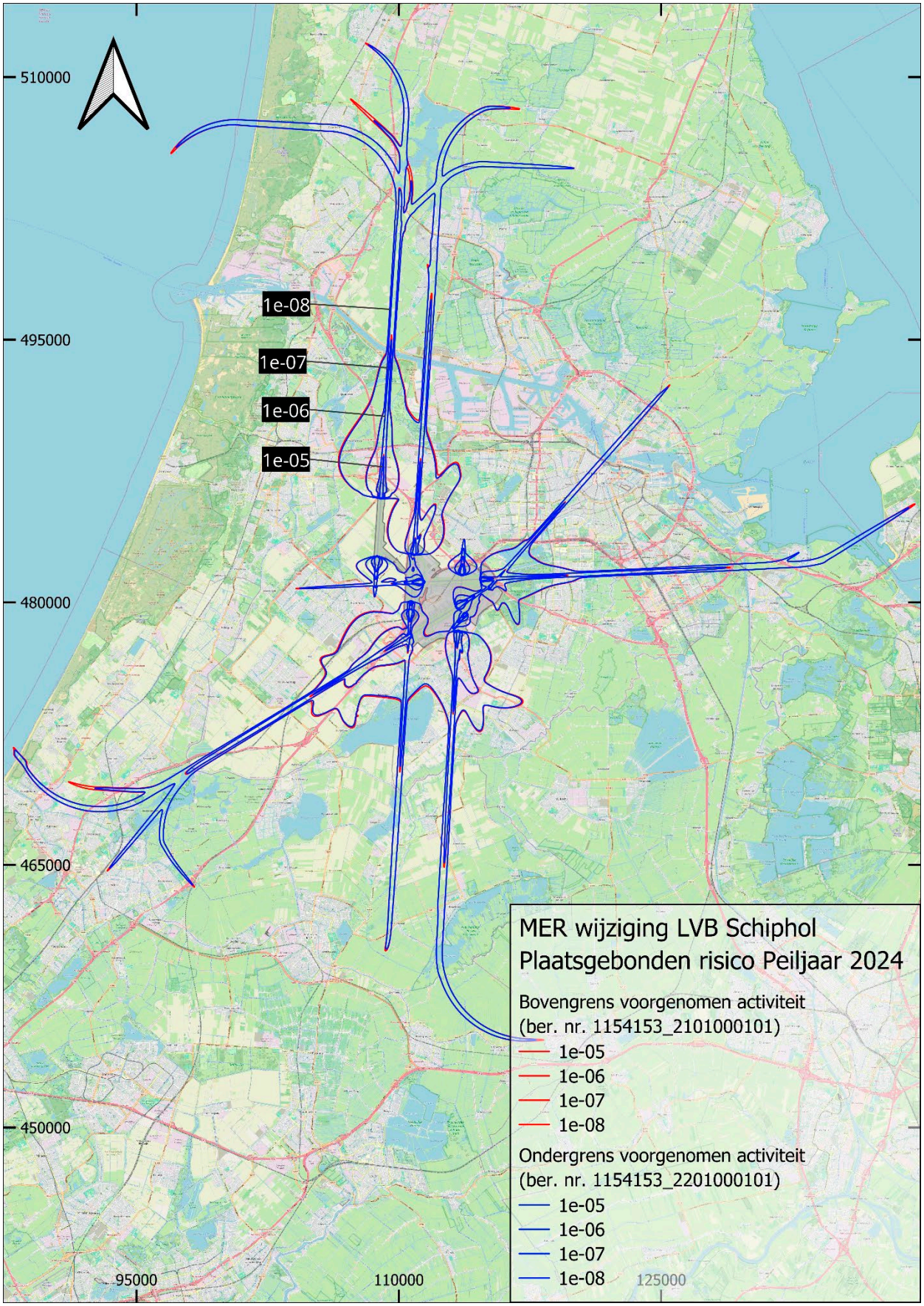
Figuur B. 4: Referentiesituatie LVB; peiljaren 2024 en 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren



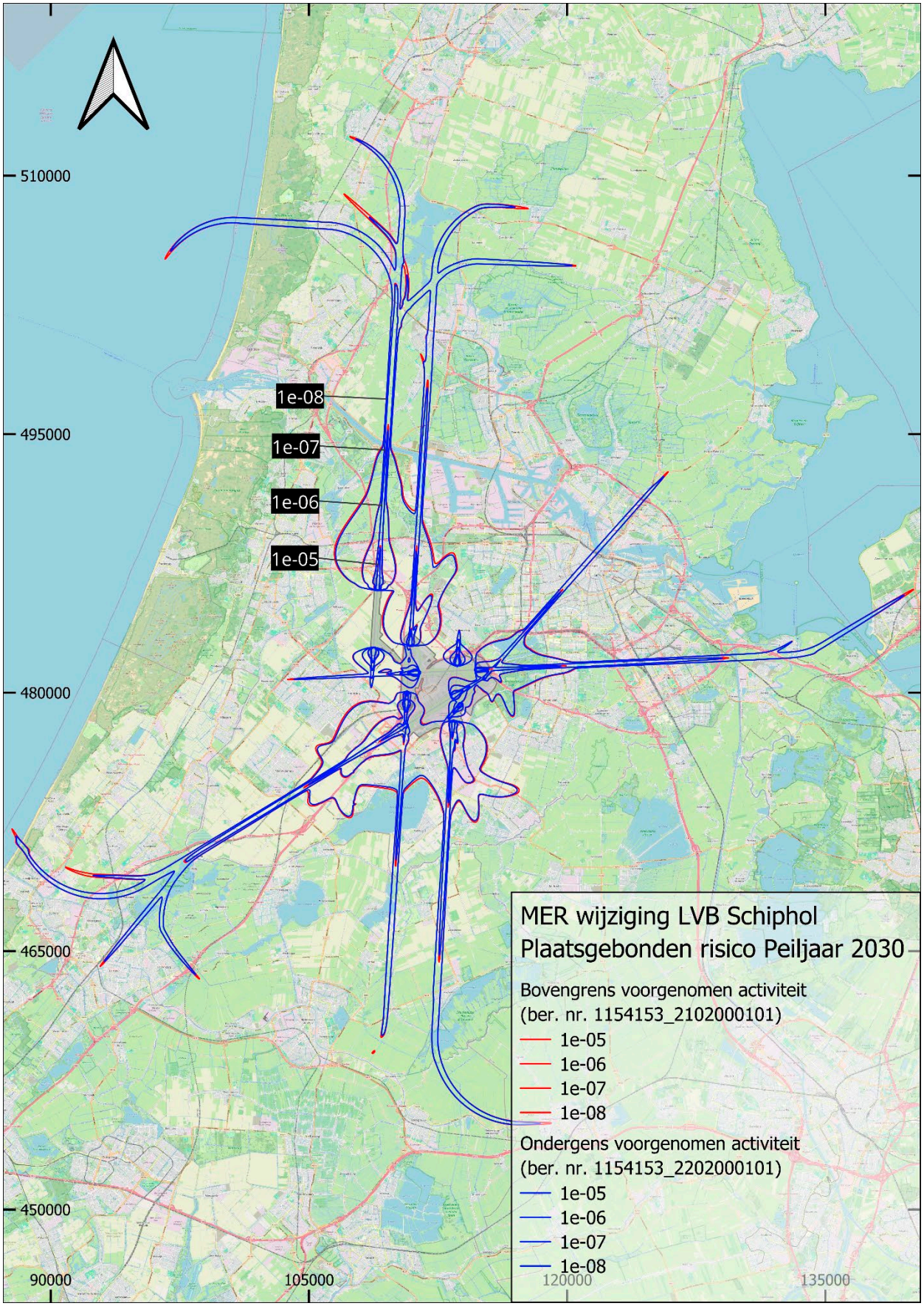
Figuur B. 5: Bovengrens voorgenomen activiteit; peiljaren 2024 en 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren



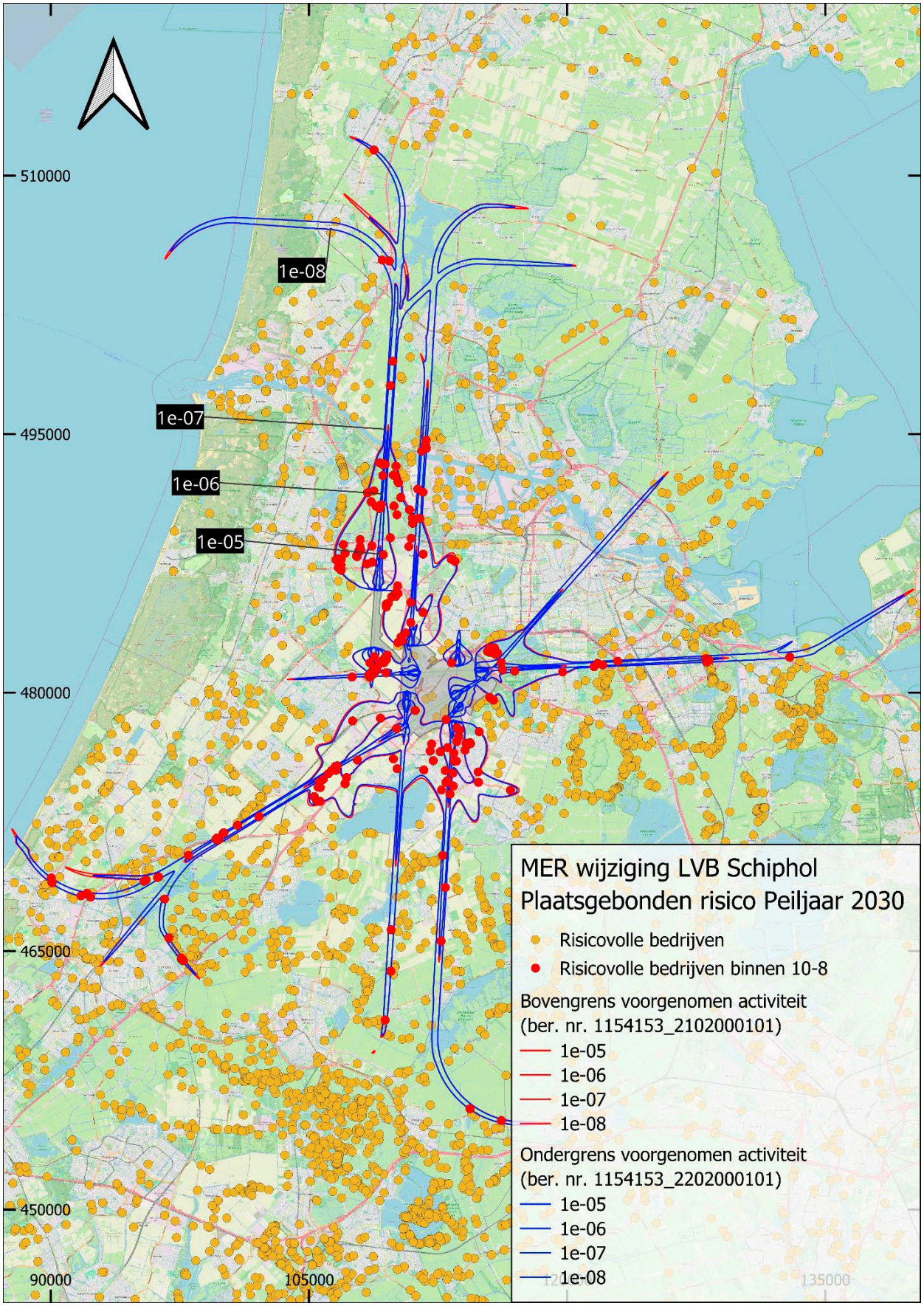
Figuur B. 6: Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaren 2024 en 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren



Figuur B. 7: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van gemiddelde PR-contouren



Figuur B. 8: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van gemiddelde PR-contouren

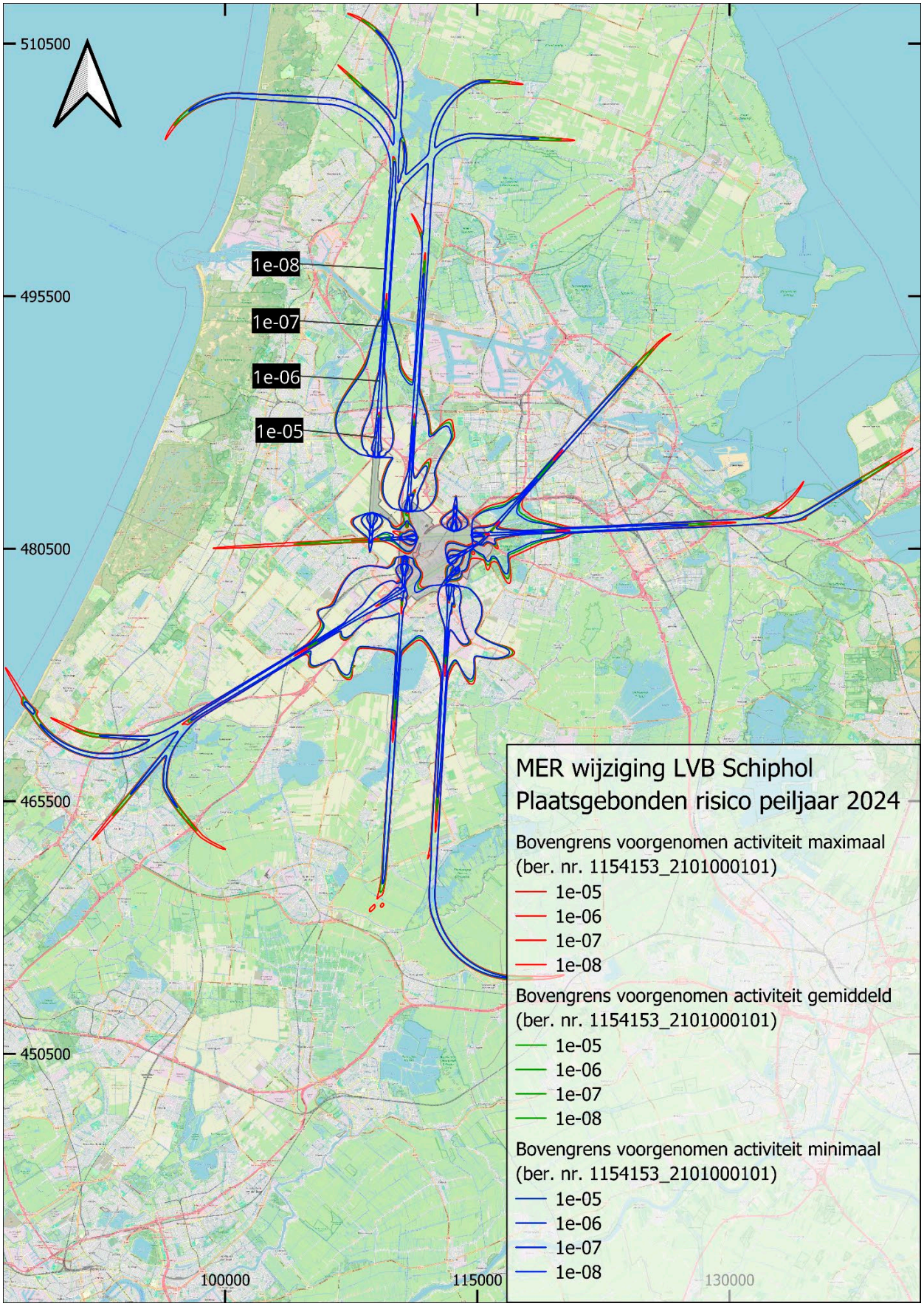


Figuur B. 9: Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Locaties van risicovolle bedrijven en ligging van gemiddelde PR-contouren

Appendix B.3 Gevoeligheidsanalyse

Voor de scenario's van Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit zijn hieronder voor plaatsgebonden risicowaarden van $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ per jaar op kaart weergegeven:

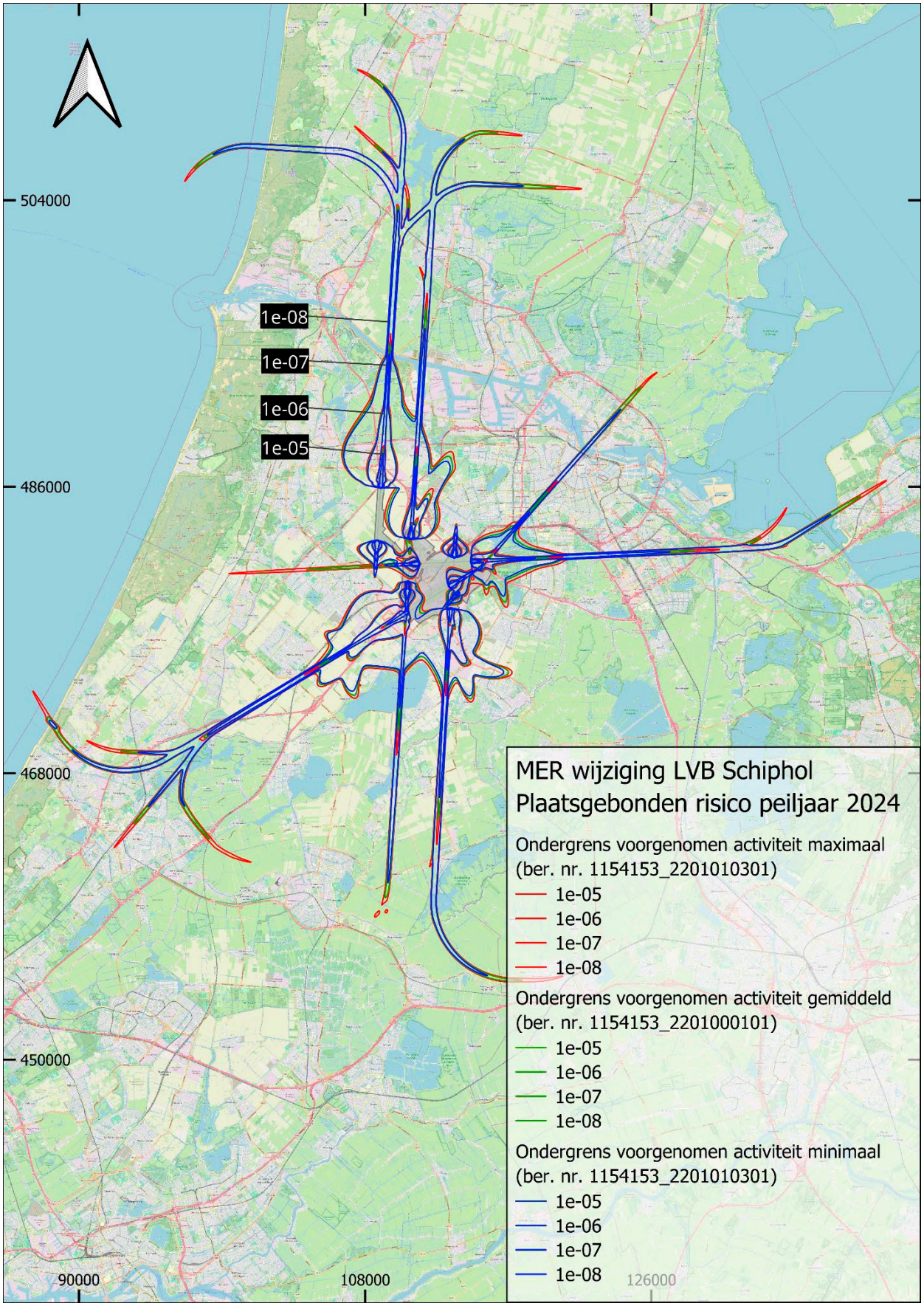
- de minimale PR-contouren van de gevoeligheidsvarianten.
  Dit is de ondergrens van de contourspreidingsband.
- de maximale PR-contouren van de gevoeligheidsvarianten.
  Dit is de bovengrens van de contourspreidingsband.
- de gemiddelde PR-contouren van het nominale scenario.
  Deze contouren horen bij het gemiddeld PR over 40 meteojaren.



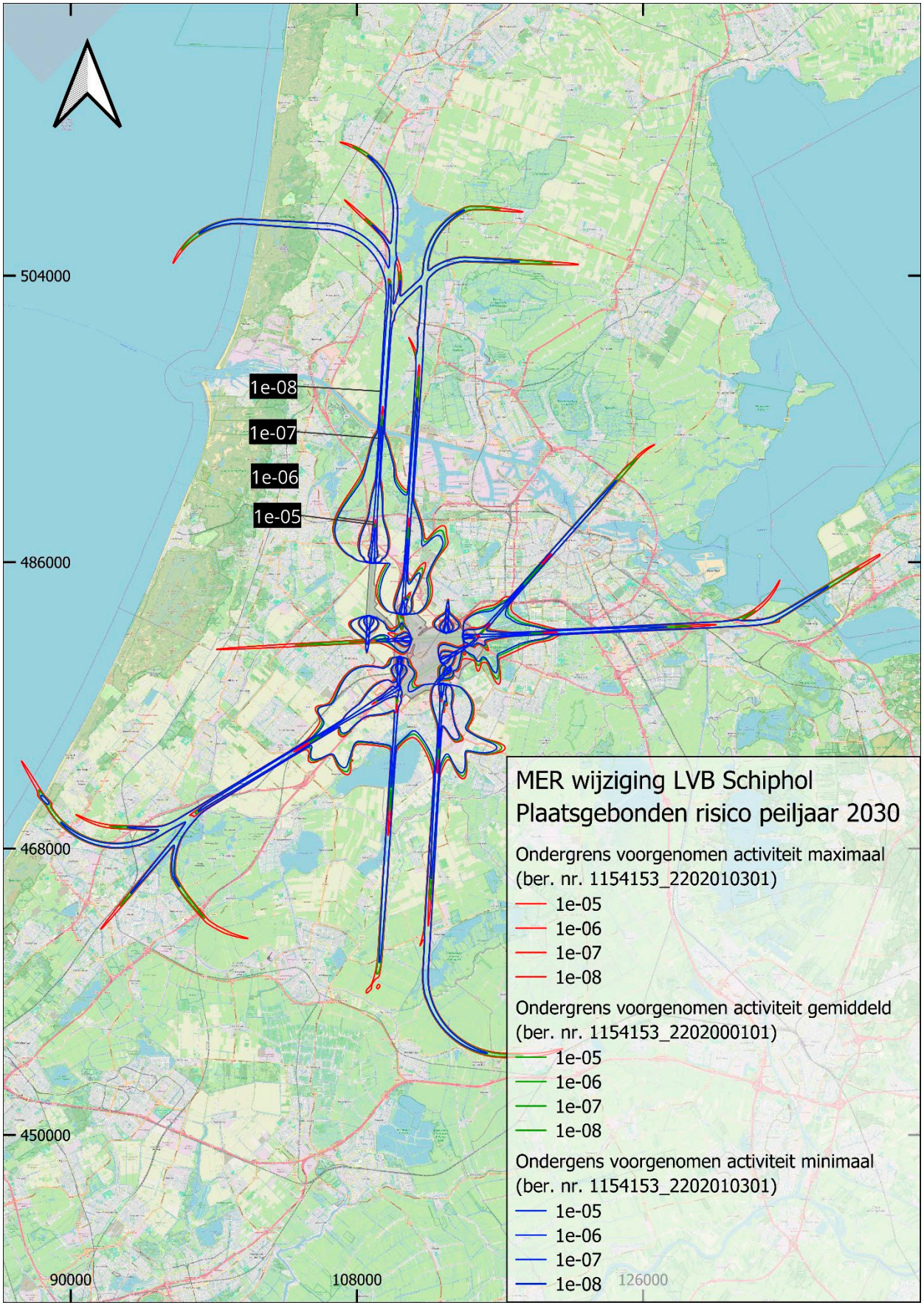
Figuur B. 10: Bovengrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van de ondergrens en bovengrens van de contourspreidingsband en de gemiddelde PR-contour



Figuur B. 11: Bovengrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van de ondergrens en bovengrens van de contourspreidingsband en de gemiddelde PR-contour



Figuur B. 12: Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2024; Ligging van de ondergrens en bovengrens van de contourspreidingsband en de gemiddelde PR-contour



Figuur B. 13: Ondergrens voorgenomen activiteit; peiljaar 2030; Ligging van de ondergrens en bovengrens van de contourspreidingsband en de gemiddelde PR-contour

Appendix C Telresultaten

Voor de nominale scenario's van Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit zijn voor plaatsgebonden risicowaarden van $1{\cdot}10^{-5}$, $1{\cdot}10^{-6}$, $1{\cdot}10^{-7}$ en $1{\cdot}10^{-8}$ per jaar in tabellen weergegeven:

- Appendix C.1: het aantal woningen per gemeente en woonplaats
- Appendix C.2: het aantal zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats
- Appendix C.3: het aantal risicovolle bedrijven per gemeente en woonplaats

Appendix C.1 Woningen per gemeente en woonplaats

Voor de presentatie van het aantal woningen per gemeente en woonplaats is uitgegaan van de bestaande woningsituatie in januari 2024.

Tabel C. 1: Referentiesituatie LVB; Woningen per gemeente en woonplaats, bestaande woningsituatie 2024, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal woningen		Woningbestand WBS2024							
Gemeente	Woonplaats	ref_{LVB}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	45	447	3697	0	65	490	6022
	Kudelstaart	0	0	0	20	0	0	1	22
	Markenbinnen	0	0	0	64	0	0	0	78
	Starnmeer	0	0	0	0	0	0	0	2
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	35	0	0	0	53
Amstelveen	Amstelveen	0	1	1653	2456	0	2	1675	2936
Amsterdam	Amsterdam	0	0	557	16362	0	0	1878	18321
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven	0	0	0	5	0	0	0	5
Castricum	Akersloot	0	0	0	345	0	0	0	589
	Castricum	0	0	0	2191	0	0	0	2426
	Limmen	0	0	0	2	0	0	0	2
Diemen	Diemen	0	0	0	3	0	0	0	4
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	385	0	0	0	426
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	0	185	0	0	1	228
	Abbenes	0	0	74	181	0	0	90	187
	Badhoevedorp	0	0	62	338	0	1	83	374
	Boesingheliede	0	0	7	37	0	0	9	49
	Buitenkaag	0	0	0	106	0	0	13	109
	Haarlemmerliede	0	0	0	46	0	0	0	69
	Halfweg	0	2	16	87	0	2	17	185
	Hoofddorp	0	0	6	371	0	0	6	1214
	Lijnden	0	1	48	282	0	1	57	286
	Nieuw-Vennep	0	2	21	50	0	5	23	58
	Oude Meer	0	7	30	68	0	15	32	70
	Rijsenhout	0	0	1	416	0	0	1	875
	Rozenburg	0	2	17	31	0	2	25	31
	Schiphol	0	0	0	1	0	0	0	1
	Spaarndam	0	1	4	14	0	3	4	15
	Vijfhuizen	0	0	14	69	0	0	19	182
	Zwanenburg	0	0	338	2738	0	2	368	3227
Kaag en Braassem	Leimuiden	0	0	0	3	0	0	0	3
Katwijk	Katwijk	0	0	0	0	0	0	0	89

Aantal woningen		Woningbestand WBS2024							
Gemeente	Woonplaats	refLVB							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ 1·10^{-5}	≥ 1·10^{-6}	≥ 1·10^{-7}	≥ 1·10^{-8}	≥ 1·10^{-5}	≥ 1·10^{-6}	≥ 1·10^{-7}	≥ 1·10^{-8}
	Rijnsburg	0	0	0	23	0	0	0	46
Leiden	Leiden	0	0	0	0	0	0	0	170
Leiderdorp	Leiderdorp	0	0	0	0	0	0	0	44
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	694	0	0	0	761
	Nieuwveen	0	0	12	35	0	0	14	38
	Ter Aar	0	0	0	150	0	0	0	179
	Zevenhoven	0	0	0	41	0	0	0	44
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	117	0	0	0	151
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	0	0	0	0	3
	Warmond	0	0	0	395	0	0	0	445
Uitgeest	Uitgeest	0	0	1	865	0	0	2	927
Uithoorn	De Kwakel	0	0	8	51	0	0	9	111
	Uithoorn	0	0	0	35	0	0	0	146
Velsen	Velsen-Zuid	0	0	2	4	0	0	2	4
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	0	0	0	0	6
Zaanstad	Assendelft	0	0	78	1639	0	0	89	1796
	Krommenie	0	0	0	1027	0	0	0	1133
Totaal:		0	61	3396	35664	0	98	4908	44142

Tabel C. 2: Bovengrens voorgenomen activiteit; Woningen per gemeente en woonplaats, bestaande woningsituatie 2024, telresultaten 1x10^{-5} t/m 1x10^{-8} PR

Aantal woningen		Woningbestand WBS2024							
Gemeente	Woonplaats	VA$_{bg}$ / ref$_{ahh}$							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ 1·10^{-5}	≥ 1·10^{-6}	≥ 1·10^{-7}	≥ 1·10^{-8}	≥ 1·10^{-5}	≥ 1·10^{-6}	≥ 1·10^{-7}	≥ 1·10^{-8}
Aalsmeer	Aalsmeer	0	105	571	9066	0	114	594	9532
	Kudelstaart	0	0	5	24	0	0	6	25
Alkmaar	Graft	0	0	0	8	0	0	0	40
	Markenbinnen	0	0	0	97	0	0	0	100
	Starnmeer	0	0	0	5	0	0	0	5
	West-Graftdijk	0	0	0	13	0	0	0	15
	Zuidschermer	0	0	0	2	0	0	0	2
Almere	Almere	0	0	0	646	0	0	0	856
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	62	0	0	0	66
Amstelveen	Amstelveen	0	171	1717	3503	0	205	1732	3623
Amsterdam	Amsterdam	0	0	2858	20328	0	0	3318	20848
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven	0	0	0	6	0	0	0	6
	Nieuwerbrug aan den Rijn	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**2**
Castricum	Akersloot	0	0	0	779	0	0	0	847
	Castricum	0	0	0	2727	0	0	0	2752
	Limmen	0	0	0	9	0	0	0	9
	de Woude	0	0	0	0	0	0	0	1
Diemen	Diemen	0	0	1	5	0	0	1	5
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	496	0	0	0	586
Haarlem	Haarlem	0	0	0	67	0	0	0	83
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	10	228	0	0	15	228
	Abbenes	0	0	104	198	0	0	104	201
	Badhoevedorp	0	2	119	466	0	2	130	528
	Boesingheliede	0	0	9	76	0	0	11	78
	Buitenkaag	0	0	39	113	0	0	44	113
	Burgerveen	0	0	0	4	0	0	0	5
	Haarlemmerliede	0	0	0	125	0	0	0	125
	Halfweg	0	2	19	741	0	2	20	932
	Hoofddorp	0	0	7	2529	0	0	7	2963
	Lijnden	0	2	87	303	0	3	101	313
	Nieuw-Vennep	0	8	25	77	0	10	25	93
	Oude Meer	0	18	40	71	0	18	42	71
	Rijsenhout	0	0	1	1334	0	0	1	1394

Aantal woningen		Woningbestand WBS2024							
Gemeente	Woonplaats	VA_{bg} / ref_{ahh}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
	Rozenburg	0	4	28	31	0	5	29	31
	Schiphol	0	0	0	1	0	0	0	1
	Spaarndam	0	3	7	54	0	3	7	55
	Vijfhuizen	0	0	32	401	0	0	33	405
	Zwanenburg	0	23	399	3639	0	67	407	3639
Heiloo	Heiloo	0	0	0	208	0	0	0	429
Kaag en Braassem	Kaag	0	0	0	1	0	0	0	1
	Leimuiden	0	0	0	3	0	0	0	3
	Oud Ade	0	0	0	8	0	0	0	10
Katwijk	Katwijk	0	0	0	583	0	0	0	645
	Rijnsburg	0	0	0	73	0	0	0	80
Leiden	Leiden	0	0	0	926	0	0	0	2077
Leiderdorp	Leiderdorp	0	0	0	157	0	0	0	170
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	838	0	0	0	870
Nieuwkoop	Nieuwveen	0	0	19	41	0	0	19	42
	Ter Aar	0	0	0	208	0	0	0	220
	Zevenhoven	0	0	5	48	0	0	8	49
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	201	0	0	0	209
Ouder-Amstel	Duivendrecht	0	0	0	0	0	0	0	1
Purmerend	Westbeemster	0	0	0	1	0	0	0	4
	Zuidoostbeemster	0	0	0	0	0	0	0	1
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	8	0	0	0	8
	Voorhout	0	0	0	1	0	0	0	1
	Warmond	0	0	0	558	0	0	0	573
Uitgeest	Uitgeest	0	0	2	991	0	0	2	1006
Uithoorn	De Kwakel	0	0	12	312	0	1	13	442
	Uithoorn	0	0	0	423	0	0	0	499
Velsen	Velsen-Zuid	0	0	3	5	0	0	3	8
Woerden	Woerden	0	0	0	14	0	0	0	307
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	7	0	0	0	7
Zaanstad	Assendelft	0	1	103	2044	0	7	103	2137
	Krommenie	0	0	0	1410	0	0	0	1453
	Westzaan	0	0	0	1	0	0	0	1
Totaal:		0	339	6222	57304	0	437	6775	61829

Tabel C. 3: Ondergrens voorgenomen activiteit; Woningen per gemeente en woonplaats, bestaande woningsituatie 2024, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal woningen		Woningbestand WBS2024							
Gemeente	Woonplaats	VA_{og}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	98	556	8583	0	109	573	9150
	Kudelstaart	0	0	5	24	0	0	6	24
Alkmaar	Graft	0	0	0	7	0	0	0	9
	Markenbinnen	0	0	0	97	0	0	0	98
	Starnmeer	0	0	0	5	0	0	0	5
	West-Graftdijk	0	0	0	12	0	0	0	13
	Zuidschermer	0	0	0	2	0	0	0	2
Almere	Almere	0	0	0	460	0	0	0	728
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	60	0	0	0	62
Amstelveen	Amstelveen	0	142	1707	3449	0	173	1719	3527
Amsterdam	Amsterdam	0	0	2777	20172	0	0	2910	20546
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven	0	0	0	6	0	0	0	6
	Nieuwerbrug aan den Rijn	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**2**
Castricum	Akersloot	0	0	0	768	0	0	0	813
	Castricum	0	0	0	2696	0	0	0	2729
	Limmen	0	0	0	2	0	0	0	3
	de Woude	0	0	0	0	0	0	0	1

Aantal woningen		Woningbestand WBS2024							
Gemeente	Woonplaats	VAog							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Diemen	Diemen	0	0	1	4	0	0	1	5
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	503	0	0	0	567
Haarlem	Haarlem	0	0	0	59	0	0	0	66
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	5	228	0	0	10	228
	Abbenes	0	0	97	193	0	0	100	195
	Badhoevedorp	0	2	112	433	0	2	124	467
Haarlemmermeer	Boesingheliede	0	0	9	74	0	0	9	76
	Buitenkaag	0	0	35	112	0	0	38	112
	Burgerveen	0	0	0	3	0	0	0	4
	Haarlemmerliede	0	0	0	124	0	0	0	125
	Halfweg	0	2	19	658	0	2	19	736
	Hoofddorp	0	0	6	2222	0	0	7	2461
	Lijnden	0	1	79	300	0	2	87	303
	Nieuw-Vennep	0	6	25	70	0	8	25	73
	Oude Meer	0	17	39	71	0	18	40	71
	Rijsenhout	0	0	1	1251	0	0	1	1324
	Rozenburg	0	2	28	31	0	5	28	31
	Schiphol	0	0	0	1	0	0	0	1
	Spaarndam	0	3	7	50	0	3	7	54
	Vijfhuizen	0	0	32	387	0	0	32	400
	Zwanenburg	0	4	393	3611	0	22	399	3639
Heiloo	Heiloo	0	0	0	142	0	0	0	335
Kaag en Braassem	Kaag	0	0	0	0	0	0	0	1
	Leimuiden	0	0	0	3	0	0	0	3
	Oud Ade	0	0	0	8	0	0	0	8
Katwijk	Katwijk	0	0	0	511	0	0	0	577
	Rijnsburg	0	0	0	62	0	0	0	71
Leiden	Leiden	0	0	0	806	0	0	0	1319
Leiderdorp	Leiderdorp	0	0	0	152	0	0	0	161
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	824	0	0	0	847
	Nieuwveen	0	0	18	41	0	0	19	42
	Ter Aar	0	0	0	202	0	0	0	211
	Zevenhoven	0	0	4	47	0	0	6	48
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	194	0	0	0	201
Purmerend	Westbeemster	0	0	0	1	0	0	0	3
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	4	0	0	0	6
	Voorhout	0	0	0	1	0	0	0	1
	Warmond	0	0	0	525	0	0	0	536
Uitgeest	Uitgeest	0	0	2	982	0	0	2	990
Uithoorn	De Kwakel	0	0	12	217	0	0	12	336
	Uithoorn	0	0	0	369	0	0	0	423
Velsen	Velsen-Zuid	0	0	2	5	0	0	3	5
Woerden	Woerden	0	0	0	11	0	0	0	45
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	7	0	0	0	7
Zaanstad	Assendelft	0	0	101	1974	0	1	103	2042
	Krommenie	0	0	0	1380	0	0	0	1413
	Westzaan	0	0	0	1	0	0	0	1
Totaal:		0	277	6068	55201	0	345	6280	58286

Appendix C.2 Kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats

De gegevens voor het tellen van zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats zijn van Register Externe Veiligheidsrisico's (REV) gedownload op 19 mei 2025.

Zeer kwetsbare gebouwen

Tabel C. 4: Referentiesituatie LVB; Zeer kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal zeer kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	ref_{LVB}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	0	0	6	0	0	0	13
Amstelveen	Amstelveen	0	0	2	5	0	0	2	7
Amsterdam	Amsterdam	0	0	1	28	0	0	2	32
Castricum	Akersloot	0	0	0	1	0	0	0	2
	Castricum	0	0	0	3	0	0	0	4
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	1	0	0	0	1
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	0	0	0	0	0	1
	Badhoevedorp	0	0	0	2	0	0	0	2
	Boesingheliede	0	0	0	1	0	0	0	1
	Buitenkaag	0	0	0	1	0	0	0	1
	Halfweg	0	0	0	1	0	0	0	1
	Hoofddorp	0	0	0	0	0	0	0	1
	Rijsenhout	0	0	0	1	0	0	0	2
	Zwanenburg	0	0	0	2	0	0	0	2
Leiden	Leiden	0	0	0	0	0	0	0	1
Teylingen	Warmond	0	0	0	1	0	0	0	1
Uitgeest	Uitgeest	0	0	0	0	0	0	0	1
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	0	0	0	0	2
Zaanstad	Assendelft	0	0	1	4	0	0	1	5
	Krommenie	0	0	0	3	0	0	0	3
Totaal:		0	0	4	60	0	0	5	83

Tabel C. 5: Bovengrens voorgenomen activiteit; Zeer kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal zeer kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VA_{bg} / ref_{ahh}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	0	0	21	0	0	0	22
Almere	Almere	0	0	0	0	0	0	0	1
Amstelveen	Amstelveen	0	0	2	7	0	0	2	13
Amsterdam	Amsterdam	0	0	5	35	0	0	7	35
Castricum	Akersloot	0	0	0	3	0	0	0	3
	Castricum	0	0	0	6	0	0	0	6
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	2	0	0	0	2
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	0	1	0	0	0	1
	Badhoevedorp	0	0	0	2	0	0	0	2
	Boesingheliede	0	0	0	1	0	0	0	1
	Buitenkaag	0	0	1	1	0	0	1	1
	Haarlemmerliede	0	0	0	1	0	0	0	1
	Halfweg	0	0	0	4	0	0	0	4
	Hoofddorp	0	0	0	3	0	0	0	3
	Rijsenhout	0	0	0	2	0	0	0	2
	Zwanenburg	0	0	0	3	0	0	0	3
Heiloo	Heiloo	0	0	0	0	0	0	0	1
Katwijk	Katwijk	0	0	0	1	0	0	0	1
	Rijnsburg	0	0	0	1	0	0	0	1
Leiden	Leiden	0	0	0	1	0	0	0	4
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	1	0	0	0	1
Teylingen	Warmond	0	0	0	1	0	0	0	1
Uitgeest	Uitgeest	0	0	0	1	0	0	0	1
Uithoorn	De Kwakel	0	0	0	1	0	0	0	2
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	2	0	0	0	2

Aantal zeer kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VA_{bg} / ref_{ahh}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Zaanstad	Assendelft	0	0	1	5	0	0	1	5
	Krommenie	0	0	0	4	0	0	0	4
Totaal		0	0	9	110	0	0	11	123

Tabel C. 6: Ondergrens voorgenomen activiteit; Zeer kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal zeer kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VA_{og}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	0	0	20	0	0	0	21
Amstelveen	Amstelveen	0	0	2	7	0	0	2	8
Amsterdam	Amsterdam	0	0	5	35	0	0	6	35
Castricum	Akersloot	0	0	0	3	0	0	0	3
	Castricum	0	0	0	6	0	0	0	6
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	1	0	0	0	2
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	0	1	0	0	0	1
	Badhoevedorp	0	0	0	2	0	0	0	2
	Boesingheliede	0	0	0	1	0	0	0	1
	Buitenkaag	0	0	1	1	0	0	1	1
	Haarlemmerliede	0	0	0	1	0	0	0	1
	Halfweg	0	0	0	3	0	0	0	4
	Hoofddorp	0	0	0	2	0	0	0	3
	Rijsenhout	0	0	0	2	0	0	0	2
	Zwanenburg	0	0	0	3	0	0	0	3
Heiloo	Heiloo	0	0	0	0	0	0	0	1
Katwijk	Katwijk	0	0	0	1	0	0	0	1
	Rijnsburg	0	0	0	1	0	0	0	1
Leiden	Leiden	0	0	0	1	0	0	0	2
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	1	0	0	0	1
Teylingen	Warmond	0	0	0	1	0	0	0	1
Uitgeest	Uitgeest	0	0	0	1	0	0	0	1
Uithoorn	De Kwakel	0	0	0	1	0	0	0	1
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	2	0	0	0	2
Zaanstad	Assendelft	0	0	1	5	0	0	1	5
	Krommenie	0	0	0	4	0	0	0	4
Totaal:		0	0	9	106	0	0	10	113

Kwetsbare gebouwen

Tabel C. 7: Referentiesituatie LVB; Kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	refLVB							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	44	429	3380	0	61	469	4837
	Kudelstaart	0	0	0	20	0	0	1	21
Alkmaar	Markenbinnen	0	0	0	61	0	0	0	74
	Starnmeer	0	0	0	0	0	0	0	1
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	29	0	0	0	42
Amstelveen	Amstelveen	0	0	490	1100	0	2	513	1402
Amsterdam	Amsterdam	0	0	201	3869	0	0	378	4367
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven	0	0	0	5	0	0	0	5
Castricum	Akersloot	0	0	0	307	0	0	0	529
	Castricum	0	0	0	1432	0	0	0	1594
	Limmen	0	0	0	2	0	0	0	2
Diemen	Diemen	0	0	2	3	0	0	2	4
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	302	0	0	0	339
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	1	179	0	0	2	218
	Abbenes	0	0	68	171	0	0	85	176
	Badhoevedorp	0	1	61	256	0	2	77	286
	Boesingheliede	0	0	3	26	0	0	6	35
	Buitenkaag	0	0	0	90	0	0	12	93
	Haarlemmerliede	0	0	0	37	0	0	0	59
	Halfweg	0	3	19	91	0	3	22	179
	Hoofddorp	0	0	12	327	0	0	16	801
	Lijnden	0	0	36	256	0	0	44	264
Haarlemmermeer	Nieuw-Vennep	0	2	20	43	0	5	21	49
	Oude Meer	0	7	41	74	0	15	43	75
	Rijsenhout	0	0	2	392	0	0	2	741
	Rozenburg	0	1	19	36	0	1	24	38
	Schiphol	0	1	3	39	0	1	3	42
	Schiphol-Rijk	0	0	10	61	0	0	12	77
	Spaarndam	0	0	2	5	0	1	2	5
	Vijfhuizen	0	0	12	52	0	0	16	164
	Zwanenburg	0	0	282	2174	0	2	307	2456
Kaag en Braassem	Leimuiden	0	0	0	3	0	0	0	3
Katwijk	Katwijk	0	0	0	0	0	0	0	90
	Rijnsburg	0	0	0	24	0	0	0	48
Leiden	Leiden	0	0	0	0	0	0	0	128
Leiderdorp	Leiderdorp	0	0	0	0	0	0	0	21
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	658	0	0	0	722
	Nieuwveen	0	0	9	26	0	0	11	29
	Ter Aar	0	0	0	134	0	0	0	162
	Zevenhoven	0	0	0	41	0	0	0	44
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	94	0	0	0	130
Ouder-Amstel	Amsterdam-Duivendrecht	0	0	2	2	0	0	2	2
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	0	0	0	0	5
	Warmond	0	0	0	216	0	0	0	266
Uitgeest	Uitgeest	0	0	0	798	0	0	0	856
Uithoorn	De Kwakel	0	0	2	57	0	0	2	111
	Uithoorn	0	0	0	51	0	0	0	155
Velsen	Velsen-Zuid	0	0	2	4	0	0	2	4
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	0	0	0	0	2
Zaanstad	Assendelft	0	0	71	1152	0	0	84	1298
	Krommenie	0	0	0	593	0	0	0	699
Totaal:		0	59	1799	18672	0	93	2158	23750

Tabel C. 8: Bovengrens voorgenomen activiteit; Kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten 1x10^{-5} t/m 1x10^{-8} PR

Aantal kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VA$_{bg}$ / ref$_{ahh}$							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ 1·10^{-5}	≥ 1·10^{-6}	≥ 1·10^{-7}	≥ 1·10^{-8}	≥ 1·10^{-5}	≥ 1·10^{-6}	≥ 1·10^{-7}	≥ 1·10^{-8}
Aalsmeer	Aalsmeer	0	102	557	6970	0	113	580	7412
	Kudelstaart	0	0	5	24	0	0	6	26
Alkmaar	Graft	0	0	0	3	0	0	0	28
	Markenbinnen	0	0	0	93	0	0	0	96
	Starnmeer	0	0	0	3	0	0	0	3
	Zuidschermer	0	0	0	2	0	0	0	2
	West-Graftdijk	0	0	0	13	0	0	0	15
Almere	Almere	0	0	0	366	0	0	0	485
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	51	0	0	0	54
Amstelveen	Amstelveen	0	128	550	1753	0	153	565	1855
Amsterdam	Amsterdam	0	0	677	5114	0	0	759	5350
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven	0	0	0	6	0	0	0	6
Castricum	Akersloot	0	0	0	676	0	0	0	735
	Castricum	0	0	0	1797	0	0	0	1823
	Limmen	0	0	0	9	0	0	0	9
	de Woude	0	0	0	0	0	0	0	1
Diemen	Diemen	0	0	2	4	0	0	2	5
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	408	0	0	0	462
Haarlem	Haarlem	0	0	0	63	0	0	0	77
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	11	218	0	0	16	218
	Abbenes	0	0	99	186	0	0	99	188
Haarlemmermeer	Badhoevedorp	0	3	108	384	0	3	116	446
	Boesingheliede	0	0	6	62	0	0	7	63
	Buitenkaag	0	0	36	97	0	0	40	97
	Burgerveen	0	0	0	3	0	0	0	3
	Haarlemmerliede	0	0	0	109	0	0	0	109
	Halfweg	0	3	23	498	0	3	24	637
	Hoofddorp	0	0	25	1565	0	0	25	1795
	Lijnden	0	1	74	295	0	2	87	305
	Nieuw-Vennep	0	6	21	65	0	9	21	79
	Oude Meer	0	18	51	76	0	18	53	77
	Rijsenhout	0	0	2	1136	0	0	2	1195
	Rozenburg	0	2	27	38	0	2	27	38
	Schiphol	0	1	11	48	0	1	14	49
	Schiphol-Rijk	0	0	17	77	0	0	19	77
	Spaarndam	0	1	2	32	0	1	2	33
	Vijfhuizen	0	0	21	380	0	0	22	383
	Zwanenburg	0	24	335	2772	0	68	341	2772
Heiloo	Heiloo	0	0	0	167	0	0	0	396
Kaag en Braassem	Oud Ade	0	0	0	7	0	0	0	12
	Kaag	0	0	0	1	0	0	0	1
	Leimuiden	0	0	0	3	0	0	0	3
Katwijk	Katwijk	0	0	0	488	0	0	0	543
	Rijnsburg	0	0	0	73	0	0	0	79
Leiden	Leiden	0	0	0	642	0	0	0	871
Leiderdorp	Leiderdorp	0	0	0	111	0	0	0	125
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	805	0	0	0	837
	Nieuwveen	0	0	14	31	0	0	15	31
	Ter Aar	0	0	0	191	0	0	0	201
	Zevenhoven	0	0	5	47	0	0	8	48
Noordwijk	Noordwijk	0	0	0	1	0	0	0	1
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	173	0	0	0	181
Ouder-Amstel	Amsterdam-Duivendrecht	0	0	2	2	0	0	2	2
	Duivendrecht	0	0	0	0	0	0	0	1
Purmerend	Westbeemster	0	0	0	0	0	0	0	4
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	11	0	0	0	11
	Warmond	0	0	0	350	0	0	0	365
Uitgeest	Uitgeest	0	0	0	922	0	0	0	936

Aantal kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VAbg / refahh							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ 1·10-5	≥ 1·10-6	≥ 1·10-7	≥ 1·10-8	≥ 1·10-5	≥ 1·10-6	≥ 1·10-7	≥ 1·10-8
Uithoorn	De Kwakel	0	0	3	268	0	0	5	387
	Uithoorn	0	0	0	403	0	0	0	457
Velsen	Velsen-Zuid	0	0	3	6	0	0	3	9
Woerden	Woerden	0	0	0	10	0	0	0	158
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	3	0	0	0	3
Zaanstad	Assendelft	0	1	94	1511	0	7	94	1604
	Krommenie	0	0	0	845	0	0	0	882
	Westzaan	0	0	0	1	0	0	0	1
Totaal:		0	290	2781	32468	0	380	2954	35157

Tabel C. 9: Ondergrens voorgenomen activiteit; Kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten 1x10-5 t/m 1x10-8 PR

Aantal kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VAog							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ 1·10-5	≥ 1·10-6	≥ 1·10-7	≥ 1·10-8	≥ 1·10-5	≥ 1·10-6	≥ 1·10-7	≥ 1·10-8
Aalsmeer	Aalsmeer	0	96	541	6632	0	106	559	7038
	Kudelstaart	0	0	5	23	0	0	5	24
Alkmaar	Graft	0	0	0	2	0	0	0	3
	Markenbinnen	0	0	0	93	0	0	0	94
	Starnmeer	0	0	0	3	0	0	0	3
	Zuidschermer	0	0	0	2	0	0	0	2
	West-Graftdijk	0	0	0	12	0	0	0	13
Almere	Almere	0	0	0	251	0	0	0	377
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	49	0	0	0	51
Amstelveen	Amstelveen	0	108	542	1721	0	132	556	1777
Amsterdam	Amsterdam	0	0	643	5032	0	0	703	5212
Bodegraven-Reeuwijk	Bodegraven	0	0	0	6	0	0	0	6
Castricum	Akersloot	0	0	0	668	0	0	0	712
	Castricum	0	0	0	1770	0	0	0	1798
	Limmen	0	0	0	2	0	0	0	3
	de Woude	0	0	0	0	0	0	0	1
Diemen	Diemen	0	0	2	4	0	0	2	4
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	405	0	0	0	442
Haarlem	Haarlem	0	0	0	56	0	0	0	62
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	6	218	0	0	11	218
	Abbenes	0	0	92	181	0	0	95	183
	Badhoevedorp	0	3	102	357	0	3	112	387
	Boesingheliede	0	0	6	60	0	0	6	63
	Buitenkaag	0	0	30	96	0	0	35	96
	Burgerveen	0	0	0	2	0	0	0	3
	Haarlemmerliede	0	0	0	108	0	0	0	109
	Halfweg	0	3	22	419	0	3	23	492
	Hoofddorp	0	0	22	1448	0	0	23	1549
	Lijnden	0	0	66	289	0	1	74	296
	Nieuw-Vennep	0	6	21	58	0	6	21	61
	Oude Meer	0	16	50	76	0	18	51	76
	Rijsenhout	0	0	2	1061	0	0	2	1127
	Rozenburg	0	1	26	38	0	2	26	38
	Schiphol	0	1	8	48	0	1	12	48
	Schiphol-Rijk	0	0	16	77	0	0	18	77
	Spaarndam	0	1	2	31	0	1	2	32
	Vijfhuizen	0	0	21	366	0	0	21	379
	Zwanenburg	0	4	327	2744	0	23	336	2772
Heiloo	Heiloo	0	0	0	112	0	0	0	307
Kaag en Braassem	Oud Ade	0	0	0	7	0	0	0	7

Aantal kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VAog							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ 1·10^{-5}	≥ 1·10^{-6}	≥ 1·10^{-7}	≥ 1·10^{-8}	≥ 1·10^{-5}	≥ 1·10^{-6}	≥ 1·10^{-7}	≥ 1·10^{-8}
	Kaag	0	0	0	0	0	0	0	1
	Leimuiden	0	0	0	3	0	0	0	3
Katwijk	Katwijk	0	0	0	424	0	0	0	483
	Rijnsburg	0	0	0	60	0	0	0	70
Leiden	Leiden	0	0	0	582	0	0	0	748
Leiderdorp	Leiderdorp	0	0	0	106	0	0	0	115
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	792	0	0	0	813
	Nieuwveen	0	0	14	31	0	0	14	31
	Ter Aar	0	0	0	184	0	0	0	193
	Zevenhoven	0	0	4	46	0	0	6	47
Noordwijk	Noordwijk	0	0	0	1	0	0	0	1
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	168	0	0	0	173
Ouder-Amstel	Amsterdam-Duivendrecht	0	0	2	2	0	0	2	2
Purmerend	Westbeemster	0	0	0	0	0	0	0	2
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	7	0	0	0	9
	Warmond	0	0	0	316	0	0	0	328
Uitgeest	Uitgeest	0	0	0	913	0	0	0	919
Uithoorn	De Kwakel	0	0	3	215	0	0	3	288
	Uithoorn	0	0	0	357	0	0	0	402
Velsen	Velsen-Zuid	0	0	2	6	0	0	3	6
Woerden	Woerden	0	0	0	9	0	0	0	14
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	3	0	0	0	3
Zaanstad	Assendelft	0	0	92	1460	0	1	94	1523
	Krommenie	0	0	0	818	0	0	0	849
	Westzaan	0	0	0	1	0	0	0	1
Totaal:		0	239	2669	31031	0	297	2815	32966

Beperkt kwetsbare gebouwen

Tabel C. 10: Referentiesituatie LVB; Beperkt kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal beperkt kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	ref_{LVB}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	12	82	265	0	15	92	319
	Kudelstaart	0	0	0	6	0	0	1	6
Alkmaar	Markenbinnen	0	0	0	3	0	0	0	3
	Starnmeer	0	0	0	0	0	0	0	1
	Zuidschermer	0	0	0	0	0	0	0	1
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	1	0	0	0	2
Amstelveen	Amstelveen	0	1	10	51	0	3	10	60
Amsterdam	Amsterdam	0	0	18	227	0	0	24	266
Castricum	Akersloot	0	0	0	6	0	0	0	7
	Castricum	0	0	0	24	0	0	0	26
Diemen	Diemen	0	0	0	6	0	0	0	6
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	9	0	0	0	10
Haarlem	Haarlem	0	0	0	0	0	0	0	1
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	0	16	0	0	0	22
	Abbenes	0	0	3	10	0	0	3	11
	Badhoevedorp	0	0	7	24	0	1	7	29
	Boesingheliede	0	0	18	39	0	0	18	45
	Buitenkaag	0	0	0	10	0	0	6	10
	Haarlemmerliede	0	0	0	7	0	0	0	7
	Halfweg	0	2	10	36	0	3	10	40
	Hoofddorp	0	0	8	102	0	0	10	114
	Lijnden	0	1	16	205	0	1	18	213
	Nieuw-Vennep	0	0	3	21	0	1	4	22
	Oude Meer	0	1	13	20	0	1	14	20
	Rijsenhout	0	0	0	95	0	0	0	103
	Rozenburg	0	5	15	26	0	6	18	27
	Schiphol	0	0	3	8	0	0	4	11
	Schiphol-Rijk	0	0	3	33	0	0	3	41
	Spaarndam	0	2	3	9	0	3	3	11
	Vijfhuizen	0	0	35	139	0	0	62	140
	Zwanenburg	0	1	11	159	0	1	11	191
Katwijk	Katwijk	0	0	0	0	0	0	0	1
	Rijnsburg	0	0	0	1	0	0	0	3
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	7	0	0	0	7
	Nieuwveen	0	0	3	9	0	0	3	9
	Ter Aar	0	0	0	18	0	0	0	19
	Zevenhoven	0	0	0	2	0	0	0	3
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	5	0	0	0	5
Ouder-Amstel	Amsterdam-Duivendrecht	0	0	1	1	0	0	1	1
	Duivendrecht	0	0	0	2	0	0	1	2
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	0	0	0	0	3
	Warmond	0	0	0	10	0	0	0	13
Uitgeest	Uitgeest	0	0	1	52	0	0	2	54
Uithoorn	De Kwakel	0	0	8	31	0	0	9	39
	Uithoorn	0	0	0	7	0	0	0	7
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	0	0	0	0	2
Zaanstad	Assendelft	0	0	9	23	0	0	9	24
	Krommenie	0	0	0	6	0	0	0	7
Totaal:		0	25	280	1731	0	35	343	1964

Tabel C. 11: Bovengrens voorgenomen activiteit; Beperkt kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal beperkt kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VA_{bg} / ref_{ahh}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	21	102	376	0	23	108	390
	Kudelstaart	0	0	2	7	0	0	2	7
Alkmaar	Graft	0	0	0	2	0	0	0	5
	Markenbinnen	0	0	0	4	0	0	0	4
	Starnmeer	0	0	0	2	0	0	0	2
	Zuidschermer	0	0	0	2	0	0	0	2
Almere	Almere	0	0	0	2	0	0	0	5
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	3	0	0	0	4
Amstelveen	Amstelveen	0	4	12	88	0	4	12	91
Amsterdam	Amsterdam	0	0	39	297	0	0	42	306
Bodegraven-Reeuwijk	Nieuwerbrug aan den Rijn	0	0	0	2	0	0	0	2
Castricum	Akersloot	0	0	0	10	0	0	0	10
	Castricum	0	0	0	34	0	0	0	35
	Limmen	0	0	0	1	0	0	0	1
Diemen	Diemen	0	0	1	6	0	0	1	6
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	11	0	0	0	11
Haarlem	Haarlem	0	0	0	3	0	0	0	6
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	0	22	0	0	1	22
	Abbenes	0	0	4	12	0	0	4	13
	Badhoevedorp	0	1	8	39	0	1	8	40
	Boesingheliede	0	0	22	48	0	0	22	50
	Buitenkaag	0	0	7	10	0	0	8	10
	Burgerveen	0	0	0	1	0	0	0	2
	Haarlemmerliede	0	0	0	8	0	0	0	8
	Halfweg	0	4	13	51	0	4	15	52
	Hoofddorp	0	0	17	140	0	0	17	151
	Lijnden	0	1	23	229	0	1	27	237
	Nieuw-Vennep	0	1	6	28	0	1	6	31
	Oude Meer	0	2	14	21	0	2	14	21
	Rijsenhout	0	0	0	126	0	0	0	129
	Rozenburg	0	11	20	27	0	11	22	27
	Schiphol	0	0	5	12	0	0	5	12
	Schiphol-Rijk	0	0	4	41	0	0	5	41
	Spaarndam	0	3	5	20	0	3	5	21
	Vijfhuizen	0	0	85	143	0	0	90	145
	Zwanenburg	0	1	11	223	0	1	11	223
Heiloo	Heiloo	0	0	0	7	0	0	0	13
Kaag en Braassem	Oud Ade	0	0	0	3	0	0	0	3
Katwijk	Katwijk	0	0	0	6	0	0	0	6
	Rijnsburg	0	0	0	7	0	0	0	8
Leiden	Leiden	0	0	0	32	0	0	0	42
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	7	0	0	0	9
	Nieuwveen	0	0	4	11	0	0	4	12
	Ter Aar	0	0	0	20	0	0	0	21
	Zevenhoven	0	0	0	4	0	0	0	4
Noordwijk	Noordwijk	0	0	0	0	0	0	0	1
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	7	0	0	0	7
Ouder-Amstel	Amsterdam-Duivendrecht	0	0	1	2	0	0	1	2
	Duivendrecht	0	0	1	2	0	0	2	2
Purmerend	Westbeemster	0	0	0	1	0	0	0	1
	Zuidoostbeemster	0	0	0	0	0	0	0	1
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	28	0	0	0	30
	Voorhout	0	0	0	1	0	0	0	1
	Warmond	0	0	2	15	0	0	2	15
Uitgeest	Uitgeest	0	0	2	57	0	0	2	59
Uithoorn	De Kwakel	0	0	11	48	0	1	11	55
	Uithoorn	0	0	0	7	0	0	0	7

Aantal beperkt kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VA_{bg} / ref_{ahh}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Velsen	Velsen-Zuid	0	0	0	2	0	0	0	2
Woerden	Woerden	0	0	0	4	0	0	0	6
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	2	0	0	0	2
Zaanstad	Assendelft	0	0	9	30	0	1	9	31
	Krommenie	0	0	0	10	0	0	0	11
Totaal:		0	49	430	2364	0	53	456	2473

Tabel C. 12: Ondergrens voorgenomen activiteit; Beperkt kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal beperkt kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VA_{og}							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	0	21	100	370	0	22	102	378
	Kudelstaart	0	0	2	7	0	0	2	7
Alkmaar	Graft	0	0	0	1	0	0	0	3
	Markenbinnen	0	0	0	4	0	0	0	4
	Starnmeer	0	0	0	2	0	0	0	2
	Zuidschermer	0	0	0	2	0	0	0	2
Almere	Almere	0	0	0	2	0	0	0	3
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	0	0	0	3	0	0	0	3
Amstelveen	Amstelveen	0	4	11	85	0	4	12	88
Amsterdam	Amsterdam	0	0	39	292	0	0	39	300
Bodegraven-Reeuwijk	Nieuwerbrug aan den Rijn	0	0	0	2	0	0	0	2
Castricum	Akersloot	0	0	0	10	0	0	0	10
	Castricum	0	0	0	33	0	0	0	34
Diemen	Diemen	0	0	1	6	0	0	1	6
Gooise Meren	Muiden	0	0	0	11	0	0	0	11
Haarlem	Haarlem	0	0	0	3	0	0	0	3
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	0	0	0	22	0	0	0	22
	Abbenes	0	0	4	12	0	0	4	12
	Badhoevedorp	0	1	8	37	0	1	8	39
	Boesingheliede	0	0	21	47	0	0	22	48
	Buitenkaag	0	0	7	10	0	0	7	10
	Burgerveen	0	0	0	1	0	0	0	1
	Haarlemmerliede	0	0	0	8	0	0	0	8
	Halfweg	0	4	13	48	0	4	13	51
	Hoofddorp	0	0	15	135	0	0	17	140
	Lijnden	0	1	23	225	0	1	23	230
	Nieuw-Vennep	0	1	5	28	0	1	5	28
	Oude Meer	0	2	14	21	0	2	14	21
	Rijsenhout	0	0	0	122	0	0	0	126
	Rozenburg	0	9	20	27	0	11	20	27
	Schiphol	0	0	4	11	0	0	5	12
	Schiphol-Rijk	0	0	4	41	0	0	5	41
	Spaarndam	0	3	5	17	0	3	5	20
	Vijfhuizen	0	0	80	143	0	0	85	143
	Zwanenburg	0	1	11	223	0	1	11	223
Heiloo	Heiloo	0	0	0	6	0	0	0	10
Kaag en Braassem	Oud Ade	0	0	0	3	0	0	0	3
Katwijk	Katwijk	0	0	0	4	0	0	0	6
	Rijnsburg	0	0	0	5	0	0	0	6
Leiden	Leiden	0	0	0	29	0	0	0	40
Nieuwkoop	Nieuwkoop	0	0	0	7	0	0	0	7
	Nieuwveen	0	0	4	11	0	0	4	12
	Ter Aar	0	0	0	20	0	0	0	21
	Zevenhoven	0	0	0	4	0	0	0	4

Aantal beperkt kwetsbare gebouwen		REV data 19 mei 2025							
Gemeente	Woonplaats	VA$_{og}$							
		peiljaar 2024				peiljaar 2030			
		Plaatsgebonden risico							
		≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Oegstgeest	Oegstgeest	0	0	0	6	0	0	0	7
Ouder-Amstel	Amsterdam-Duivendrecht	0	0	1	2	0	0	1	2
	Duivendrecht	0	0	1	2	0	0	1	2
Purmerend	Westbeemster	0	0	0	1	0	0	0	1
Teylingen	Sassenheim	0	0	0	14	0	0	0	14
	Voorhout	0	0	0	1	0	0	0	1
	Warmond	0	0	2	13	0	0	2	13
Uitgeest	Uitgeest	0	0	2	55	0	0	2	56
Uithoorn	De Kwakel	0	0	11	48	0	0	11	50
	Uithoorn	0	0	0	7	0	0	0	7
Velsen	Velsen-Zuid	0	0	0	2	0	0	0	2
Woerden	Woerden	0	0	0	2	0	0	0	4
Wormerland	Spijkerboor	0	0	0	2	0	0	0	2
Zaanstad	Assendelft	0	0	9	26	0	0	9	30
	Krommenie	0	0	0	8	0	0	0	10
Totaal:		0	47	417	2289	0	50	430	2368

Kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen met hun gebruiksdoelen

Tabel C. 13: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats met gebruiksdoelen, telresultaten 1x10^{-6} PR

Aantal **kwetsbare** gebouwen				**REV data 19 mei 2025**					
Gemeente	**Woonplaats**	**Gebruiksdoelen**	**Meest kwetsbare gebruiks-functie**	**ref$_{LVB}$**		**VA$_{bg}$ / ref$_{ahh}$**		**VA$_{og}$**	
				peiljaar 2024	**peiljaar 2030**	**peiljaar 2024**	**peiljaar 2030**	**peiljaar 2024**	**peiljaar 2030**
Aalsmeer	**Aalsmeer**	**industrie, bijeenkomst, kantoor**	**industrie**	0	0	1	1	1	1
		industrie, kantoor, winkel	**industrie**	0	1	1	1	1	1
		industrie	**industrie**	0	0	1	1	1	1
		kantoor, industrie, winkel	**kantoor**	0	0	0	1	0	0
		kantoor, industrie	**kantoor**	0	0	1	1	1	1
		woon, industrie	**woon**	0	0	1	1	1	1
		woon, winkel, kantoor, industrie	**woon**	0	0	1	1	1	1
		woon, winkel	**woon**	0	1	1	1	1	1
		woon	**woon**	44	59	95	105	89	99
Aalsmeer totaal				*44*	*61*	*102*	*113*	*96*	*106*
Amstelveen	**Amstelveen**	**bijeenkomst**	**bijeenkomst**	0	1	1	1	1	1
		woon, bijeenkomst	**woon**	0	0	0	1	0	0
		woon, winkel	**woon**	0	0	1	1	1	1
		woon	**woon**	0	1	126	150	106	130
Amstelveen totaal				*0*	*2*	*128*	*153*	*108*	*132*
Haarlemmermeer	**Badhoevedorp**	**woon**	**woon**	1	2	3	3	3	3
	Halfweg	**industrie**	**industrie**	1	1	1	1	1	1
		woon	**woon**	2	2	2	2	2	2
	Lijnden	**woon**	**woon**	0	0	1	2	0	1
	Nieuw-Vennep	**woon, industrie**	**woon**	0	0	0	1	0	0
		woon	**woon**	2	5	6	8	6	6
	Oude Meer	**industrie**	**industrie**	0	0	1	1	0	1
		woon	**woon**	7	15	17	17	16	17
	Rozenburg	**industrie**	**industrie**	1	1	1	1	1	1
		woon	**woon**	0	0	1	1	0	1
	Schiphol	**kantoor, industrie**	**kantoor**	1	1	1	1	1	1
	Spaarndam	**woon**	**woon**	0	1	1	1	1	1
	Zwanenburg	**onderwijs**	**onderwijs**	0	0	1	1	0	1
		woon	**woon**	0	2	23	67	4	22
Haarlemmermeer totaal				*15*	*30*	*59*	*107*	*35*	*58*
Zaanstad	**Assendelft**	**woon**	**woon**	0	0	1	7	0	1
Totaal aantal kwetsbare gebouwen				**59**	**93**	**290**	**380**	**239**	**297**

Tabel C. 14: Referentiesituatie LVB, Bovengrens voorgenomen activiteit en Ondergrens voorgenomen activiteit; Beperkt kwetsbare gebouwen per gemeente en woonplaats met gebruiksdoelen, telresultaten 1x10^{-6} PR

Aantal **beperkt kwetsbare** gebouwen				**REV data 19 mei 2025**					
Gemeente	**Woonplaats**	**Gebruiksdoelen**	**Meest kwetsbare gebruiks-functie**	**ref$_{LVB}$**		**VA$_{bg}$ / ref$_{ahh}$**		**VA$_{og}$**	
				peiljaar 2024	**peiljaar 2030**	**peiljaar 2024**	**peiljaar 2030**	**peiljaar 2024**	**peiljaar 2030**
Aalsmeer	**Aalsmeer**	**industrie, kantoor**	**industrie**	2	2	2	2	2	2
		industrie	**industrie**	4	7	11	13	11	12
		kantoor, industrie	**kantoor**	1	1	1	1	1	1
		kantoor	**kantoor**	2	2	4	4	4	4
		sport	**sport**	1	1	1	1	1	1
		winkel, kantoor	**winkel**	1	1	1	1	1	1
		woon	**woon**	1	1	1	1	1	1
Aalsmeer totaal				*12*	*15*	*21*	*23*	*21*	*22*
Amstelveen	**Amstelveen**	**industrie**	**industrie**	0	1	2	2	2	2
		kantoor	**kantoor**	0	1	1	1	1	1
		woon	**woon**	1	1	1	1	1	1
Amstelveen totaal				*1*	*3*	*4*	*4*	*4*	*4*
Haarlemmermeer	**Badhoevedorp**	**sport**	**sport**	0	1	1	1	1	1
	Halfweg	**industrie**	**industrie**	1	2	3	3	3	3
		kantoor	**kantoor**	1	1	1	1	1	1
	Lijnden	**woon, industrie**	**woon**	1	1	1	1	1	1
	Nieuw-Vennep	**industrie**	**industrie**	0	1	1	1	1	1
	Oude Meer	**industrie**	**industrie**	1	1	1	1	1	1
		woon, industrie	**woon**	0	0	1	1	1	1
	Rozenburg	**industrie**	**industrie**	3	4	7	7	7	7
		woon, industrie	**woon**	1	1	2	2	1	2
		woon	**woon**	1	1	2	2	1	2
	Spaarndam	**industrie**	**industrie**	1	1	1	1	1	1
		woon	**woon**	1	2	2	2	2	2
	Zwanenburg	**industrie**	**industrie**	1	1	1	1	1	1
Haarlemmermeer totaal				*12*	*17*	*24*	*24*	*22*	*24*
Uithoorn	**De Kwakel**	**woon, industrie**	**woon**	0	0	0	1	0	0
Zaanstad	**Assendelft**	**industrie**	**industrie**	0	0	0	1	0	0
Totaal aantal beperkt kwetsbare gebouwen				**25**	**35**	**49**	**53**	**47**	**50**

Appendix C.3 Risicovolle bedrijven per gemeente en woonplaats

De gegevens voor het tellen van risicovolle bedrijven per gemeente en woonplaats zijn gedownload van Register Externe Veiligheidsrisico's (REV) op 6 april 2025.

Tabel C. 15: Referentiesituatie LVB; Risicovolle bedrijven per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal Risicovolle bedrijvem			REV data 6 april 2025							
Gemeente	Woonplaats	EV activiteit	ref_{LVB}							
			peiljaar 2024				peiljaar 2030			
			Plaatsgebonden risico							
			≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagVerpakt	0	0	0	2	0	0	0	2
		OpslagtankGas	0	0	10	12	0	0	10	13
		Restcategorie	0	0	0	6	0	0	0	7
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	OpslagtankGas	0	0	0	0	0	0	0	1
Amstelveen	Amstelveen	OpslagtankGas	0	1	1	3	0	1	1	3
Amsterdam	Amsterdam	OpslagtankGas	0	0	2	3	0	0	2	4
		Seveso	0	0	0	1	0	0	0	1
Diemen	Diemen	OpslagtankGas	0	0	0	3	0	0	0	3
Gooise Meren	Muiden	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
Haarlem	Haarlem	TankenBrandstoffen	0	0	0	0	0	0	0	1
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
	Abbenes	OpslagtankGas	0	0	4	9	0	0	4	10
	Badhoevedorp	OpslagtankGas	0	0	0	9	0	0	0	10
	Boesingheliede	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	2
	Haarlemmerliede	OpslagtankGas	0	0	0	2	0	0	0	2
	Halfweg	OpslagtankGas	0	0	2	6	0	0	2	6
		Seveso	0	0	0	1	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
	Hoofddorp	OpslagtankGas	0	1	5	25	1	1	5	26
		TankenBrandstoffen	0	0	1	5	0	0	1	5
	Lijnden	OpslagtankGas	0	0	3	7	0	1	3	7
		Restcategorie	0	0	1	1	0	0	1	1
		TankenBrandstoffen	0	0	1	1	0	0	1	1
	Nieuw-Vennep	OpslagtankGas	0	1	5	8	0	1	5	9
	Oude Meer	OpslagVerpakt	0	0	1	1	0	0	1	1
		Restcategorie	0	0	1	1	0	0	1	1
		TankenBrandstoffen	0	0	1	1	0	0	1	1
	Rijsenhout	Mestvergisting	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
	Rozenburg	TankenBrandstoffen	0	1	1	1	0	1	1	1
	Schiphol	OpslagOntplofbaarCiviel	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
		Restcategorie	0	0	0	1	0	0	0	1
	Schiphol-Rijk	OpslagVerpakt	0	0	0	1	0	0	0	1
	Spaarndam	OpslagtankGas	0	0	3	11	0	1	5	13
	Vijfhuizen	OpslagtankGas	0	0	1	11	0	0	2	12
	Zwanenburg	OpslagtankGas	0	0	1	1	0	0	1	1
		Restcategorie	0	0	0	2	0	0	0	2
Katwijk	Rijnsburg	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	0	0	0	0	1
Nieuwkoop	Nieuwveen	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	2	0	0	0	2
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
	Ter Aar	TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Oegstgeest	Oegstgeest	OpslagtankGas	0	0	0	0	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Ouder-Amstel	Amsterdam-	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1

Aantal Risicovolle bedrijvem			REV data 6 april 2025							
Gemeente	Woonplaats	EV activiteit	refLVB							
			peiljaar 2024				peiljaar 2030			
			Plaatsgebonden risico							
			≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
	Duivendrecht									
Teylingen	Warmond	OpslagtankGas	0	0	0	4	0	0	0	5
Uitgeest	Uitgeest	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagVerpakt	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankVloeistof	0	0	0	1	0	0	0	1
Uithoorn	Uithoorn	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
Zaanstad	Assendelft	OpslagtankGas	0	0	2	4	0	0	2	4
		Windturbine	0	0	1	2	0	0	1	2
	Westzaan	OpslagtankGas	0	0	0	0	0	0	0	11
Totaal:			0	4	47	165	1	6	50	192

Tabel C. 16: Bovengrens voorgenomen activiteit; Risicovolle bedrijven per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal Risicovolle bedrijven			REV data 6 april 2025							
Gemeente	Woonplaats	EV activiteit	VAbg / refahh							
			peiljaar 2024				peiljaar 2030			
			Plaatsgebonden risico							
			≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagVerpakt	0	0	0	2	0	0	0	2
		OpslagtankGas	0	1	10	14	0	1	10	17
		Restcategorie	0	0	0	8	0	0	0	8
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
Amstelveen	Amstelveen	OpslagtankGas	0	1	2	3	0	1	2	3
		TankenBrandstoffen	0	0	0	2	0	0	0	2
Amsterdam	Amsterdam	OpslagtankGas	0	0	2	6	0	0	2	7
		Seveso	0	0	0	1	0	0	0	1
Bodegraven-Reeuwijk	Nieuwerbrug aan den Rijn	Mestvergisting	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankGas	0	0	0	2	0	0	0	2
Diemen	Diemen	OpslagtankGas	0	0	1	5	0	0	1	5
Gooise Meren	Muiden	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
Haarlem	Haarlem	TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
	Abbenes	OpslagtankGas	0	0	4	10	0	0	4	10
	Badhoevedorp	OpslagtankGas	0	0	1	10	0	0	1	10
	Boesingheliede	OpslagtankGas	0	0	0	9	0	0	0	11
	Haarlemmerliede	OpslagtankGas	0	0	0	2	0	0	0	2
	Halfweg	OpslagtankGas	0	0	3	11	0	0	3	11
		Seveso	0	0	0	1	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
	Hoofddorp	OpslagtankGas	1	1	5	27	1	1	7	27
		Restcategorie	0	0	0	1	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	1	5	0	0	1	5
	Lijnden	OpslagtankGas	0	1	6	7	0	1	6	7
		Restcategorie	0	0	1	1	0	0	1	1
		TankenBrandstoffen	0	0	1	1	0	0	1	1
	Nieuw-Vennep	OpslagtankGas	0	1	5	14	0	2	5	14
	Oude Meer	OpslagVerpakt	0	0	1	1	0	0	1	1
		Restcategorie	0	0	1	1	0	0	1	1
		TankenBrandstoffen	0	0	1	1	0	0	1	1
	Rijsenhout	Mestvergisting	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
	Rozenburg	TankenBrandstoffen	0	1	1	1	0	1	1	1
	Schiphol	OpslagOntplofbaarCiviel	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	1	1
		Restcategorie	0	0	0	1	0	0	0	1
	Schiphol-Rijk	OpslagVerpakt	0	0	0	1	0	0	0	1

Aantal Risicovolle bedrijven			REV data 6 april 2025							
Gemeente	Woonplaats	EV activiteit	VAbg / refahh							
			peiljaar 2024				peiljaar 2030			
			Plaatsgebonden risico							
			≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
	Spaarndam	OpslagtankGas	0	1	6	17	0	1	6	18
	Vijfhuizen	OpslagtankGas	0	0	2	17	0	0	2	20
		Restcategorie	0	0	0	1	0	0	0	1
	Zwanenburg	OpslagtankGas	0	0	1	1	0	0	1	1
		Restcategorie	0	0	0	2	0	0	0	2
Heiloo	Heiloo	OpslagVerpakt	0	0	0	1	0	0	0	1
Kaag en Braassem	Oud Ade	OpslagtankGas	0	0	0	5	0	0	0	5
Katwijk	Katwijk	OpslagtankGas	0	0	0	3	0	0	0	6
	Rijnsburg	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
Leiderdorp	Leiderdorp	OpslagtankGas	0	0	0	0	0	0	0	1
Nieuwkoop	Nieuwveen	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	2	0	0	0	2
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	1	1
	Ter Aar	Restcategorie	0	0	0	1	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
		Vuurwerk	0	0	0	1	0	0	0	1
Oegstgeest	Oegstgeest	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Ouder-Amstel	Amsterdam-Duivendrecht	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
Teylingen	Warmond	OpslagtankGas	0	0	0	6	0	0	0	6
Uitgeest	Uitgeest	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagVerpakt	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankVloeistof	0	0	0	1	0	0	0	1
Uithoorn	Uithoorn	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
Zaanstad	Assendelft	OpslagtankGas	0	0	2	4	0	0	2	4
		Windturbine	0	0	2	2	0	0	2	2
	Westzaan	OpslagtankGas	0	0	0	11	0	0	0	11
Totaal:			1	7	59	244	1	8	63	258

Tabel C. 17: Ondergrens voorgenomen activiteit; Risicovolle bedrijven per gemeente en woonplaats, telresultaten $1x10^{-5}$ t/m $1x10^{-8}$ PR

Aantal Risicovolle bedrijven			REV data 6 april 2025							
Gemeente	Woonplaats	EV activiteit	VAog							
			peiljaar 2024				peiljaar 2030			
			Plaatsgebonden risico							
			≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
Aalsmeer	Aalsmeer	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagVerpakt	0	0	0	2	0	0	0	2
		OpslagtankGas	0	0	10	14	0	1	10	16
		Restcategorie	0	0	0	8	0	0	0	8
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Alphen aan den Rijn	Aarlanderveen	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
Amstelveen	Amstelveen	OpslagtankGas	0	1	2	3	0	1	2	3
		TankenBrandstoffen	0	0	0	2	0	0	0	2
Amsterdam	Amsterdam	OpslagtankGas	0	0	2	5	0	0	2	6
		Seveso	0	0	0	1	0	0	0	1
Bodegraven-Reeuwijk	Nieuwerbrug aan den Rijn	Mestvergisting	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankGas	0	0	0	2	0	0	0	2
Diemen	Diemen	OpslagtankGas	0	0	1	5	0	0	1	5
Gooise Meren	Muiden	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
Haarlem	Haarlem	TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Haarlemmermeer	Aalsmeerderbrug	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
	Abbenes	OpslagtankGas	0	0	4	10	0	0	4	10
	Badhoevedorp	OpslagtankGas	0	0	1	10	0	0	1	10
	Boesingheliede	OpslagtankGas	0	0	0	7	0	0	0	10
	Haarlemmerliede	OpslagtankGas	0	0	0	2	0	0	0	2
	Halfweg	OpslagtankGas	0	0	3	11	0	0	3	11
		Seveso	0	0	0	1	0	0	0	1

Aantal Risicovolle bedrijven			REV data 6 april 2025							
Gemeente	Woonplaats	EV activiteit	VAog							
			peiljaar 2024				peiljaar 2030			
			Plaatsgebonden risico							
			≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$	≥ $1{\cdot}10^{-5}$	≥ $1{\cdot}10^{-6}$	≥ $1{\cdot}10^{-7}$	≥ $1{\cdot}10^{-8}$
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
	Hoofddorp	OpslagtankGas	1	1	5	27	1	1	6	27
		Restcategorie	0	0	0	1	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	1	5	0	0	1	5
Haarlemmermeer	Lijnden	OpslagtankGas	0	1	5	7	0	1	6	7
		Restcategorie	0	0	1	1	0	0	1	1
		TankenBrandstoffen	0	0	1	1	0	0	1	1
	Nieuw-Vennep	OpslagtankGas	0	1	5	14	0	1	5	14
	Oude Meer	OpslagVerpakt	0	0	1	1	0	0	1	1
		Restcategorie	0	0	1	1	0	0	1	1
		TankenBrandstoffen	0	0	1	1	0	0	1	1
	Rijsenhout	Mestvergisting	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
	Rozenburg	TankenBrandstoffen	0	1	1	1	0	1	1	1
	Schiphol	OpslagOntplofbaarCiviel	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	1	1
		Restcategorie	0	0	0	1	0	0	0	1
	Schiphol-Rijk	OpslagVerpakt	0	0	0	1	0	0	0	1
	Spaarndam	OpslagtankGas	0	1	6	16	0	1	6	17
	Vijfhuizen	OpslagtankGas	0	0	2	16	0	0	2	16
		Restcategorie	0	0	0	1	0	0	0	1
	Zwanenburg	OpslagtankGas	0	0	1	1	0	0	1	1
		Restcategorie	0	0	0	2	0	0	0	2
Heiloo	Heiloo	OpslagVerpakt	0	0	0	1	0	0	0	1
Kaag en Braassem	Oud Ade	OpslagtankGas	0	0	0	5	0	0	0	5
Katwijk	Katwijk	OpslagtankGas	0	0	0	3	0	0	0	3
	Rijnsburg	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
Leiderdorp	Leiderdorp	OpslagtankGas	0	0	0	0	0	0	0	0
Nieuwkoop	Nieuwveen	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	2	0	0	0	2
		OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
	Ter Aar	Restcategorie	0	0	0	0	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
		Vuurwerk	0	0	0	0	0	0	0	1
Oegstgeest	Oegstgeest	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
		TankenBrandstoffen	0	0	0	1	0	0	0	1
Ouder-Amstel	Amsterdam-Duivendrecht	OpslagtankGas	0	0	0	1	0	0	0	1
Teylingen	Warmond	OpslagtankGas	0	0	0	5	0	0	0	6
Uitgeest	Uitgeest	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagVerpakt	0	0	0	1	0	0	0	1
		OpslagtankVloeistof	0	0	0	1	0	0	0	1
Uithoorn	Uithoorn	Aardgasstation/Mijnbouw	0	0	0	1	0	0	0	1
Zaanstad	Assendelft	OpslagtankGas	0	0	2	4	0	0	2	4
		Windturbine	0	0	2	2	0	0	2	2
	Westzaan	OpslagtankGas	0	0	0	11	0	0	0	11
Totaal:			1	6	58	236	1	7	61	246

Appendix D Berekeningsoverzicht

Deze appendix bevat een overzicht van de in dit rapport opgenomen externe veiligheidsberekeningen. Aan elke risicoberekening wordt een administratief berekeningsnummer toegekend. Een korte omschrijving van de scenario's staat in Tabel D. 1. In Tabel D. 2 zijn de berekeningsnummers per scenario weergegeven.

Tabel D. 1: Overzicht van de scenario's

situatie	scenario-omschrijving	peiljaar	aantal vliegtuig-bewegingen handelsverkeer
Referentiesituatie LVB	**Referentiesituatie vigerend LVB**	2024	294.131
		2030	335.578
Referentiesituatie ahh = Bovengrens voorgenomen activiteit	**Referentiesituatie anticiperend handhaven / Bovengrens voorgenomen activiteit**	2024	500.000
		2030	500.000
Ondergrens voorgenomen activiteit	**Ondergrens voorgenomen activiteit**	2024	460.000
		2030	460.000

Tabel D. 2: Overzicht berekeningsnummers per scenario

	situatie	peiljaar	NLR ID	NLR berekeningsnummer	berekeningen
Nominale scenario's (handelsverkeer + 2,5% handelsverkeer als GA-opslag)	Referentiesituatie LVB	2024	R11	1154153_1101000101	PR, GR; gemiddeld
					PR; met meteotoeslag
		2030	R12	1154153_1102000101	PR, GR; gemiddeld
					PR; met meteotoeslag
	Bovengrens voorgenomen activiteit = Referentiesituatie ahh	2024	V11	1154153_2101000101	PR, GR; gemiddeld
					PR; met meteotoeslag
		2030	V12	1154153_2102000101	PR, GR; gemiddeld
					PR; met meteotoeslag
	Ondergrens voorgenomen activiteit	2024	V21	1154153_2201000101	PR, GR; gemiddeld
					PR; met meteotoeslag
		2030	V22	1154153_2202000101	PR, GR; gemiddeld
					PR; met meteotoeslag
Gevoeligheidsanalyse (handelsverkeer + 2,5% handelsverkeer als GA-opslag)	Bovengrens voorgenomen activiteit	2024	V11g01	1154153_2101010301	PR; minimum
					PR; maximum
		2030	V12g01	1154153_2102010301	PR; minimum
					PR; maximum
	Ondergrens voorgenomen activiteit	2024	V21g01	1154153_2201010301	PR; minimum
					PR; maximum
		2030	V22g01	1154153_2202010301	PR; minimum
					PR; maximum

Accelerating the future of aerospace

Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Het onderzoekscentrum Koninklijke NLR werkt op objectieve en onafhankelijke wijze met zijn partners aan een betere wereld van morgen. NLR biedt daarbij innovatieve oplossingen en technische expertise en zorgt voor een sterke concurrentiepositie van het bedrijfsleven.

NLR is ruim 100 jaar een ambitieuze toegepast onderzoeksorganisatie, gedreven om te blijven vernieuwen ten behoeve van een duurzame, veilige, efficiënte en effectieve lucht- en ruimtevaart. Op objectieve en onafhankelijke wijze leggen we nu het fundament voor een toekomstgericht betekenisvolle, maatschappelijke impact.

In een snel veranderende wereld zijn de behoeftes op het gebied van mobiliteit en stabiliteit continu in beweging. Bewust van de maatschappelijke urgentie, zorgt NLR ervoor dat kansrijke concepten snel het daglicht zien en transformeren in disruptieve oplossingen dan wel incrementele verbeteringen. Dat kunnen we door de combinatie van diepgaand inzicht in de klantbehoefte, multidisciplinaire expertise en de inzet van onze toonaangevende onderzoeksfaciliteiten. Daarbij vormt NLR in binnen- en buitenland de spilfunctie tussen wetenschap, bedrijfsleven en overheid, en overbruggen we de kloof tussen fundamenteel onderzoek en toepassingen in de praktijk.

NLR neemt het voortouw om Nederlandse en Europese doelstellingen te realiseren. Met onze partners werken we daarbij hard aan een veerkrachtig en duurzaam mobiliteitssysteem, en ondersteunen we de Nederlandse Defensie op alle militaire domeinen waarbij ruimtevaart en cyberspace een alsmaar prominentere rol vervullen. Vanuit de hoofdvestigingen in Amsterdam en Marknesse en onze twee satellietvestigingen draagt NLR zo bij aan een veilige en duurzamere maatschappij, waarbij we de concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven verstevigen.

Voor meer informatie bezoek: **www.nlr.nl**

Postal address
PO Box 90502
1006 BM Amsterdam, The Netherlands
info@nlr.nl www.nlr.org

Royal NLR
Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam, The Netherlands
+31 88 511 3113

Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse, The Netherlands
+31 88 511 4444

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek Ruimtelijke ordening



RAPPORT

MER LVB Schiphol

Deelrapport Analyse MER contouren vergeleken met het LIB

Klant:	Ministerie voor Infrastructuur en Waterstaat
Referentie:	BK3386-MI-RP-250604-1631
Status:	Definitief/2
Datum:	30 september 2025

Haskoning
Enhancing Society Together

HASKONING NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
E-mail: info@rhdhv.com
Website: royalhaskoningdhv.com

Titel document:	MER LVB Schiphol
Ondertitel:	Deelrapport Analyse MER contouren vergeleken met het LIB
Referentie:	BK3386-MI-RP-250604-1631
Uw kenmerk	
Status:	Definitief/2
Datum:	30 september 2025
Projectnaam:	MER Schiphol
Projectnummer:	BK3386
Classificatie:	Open

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

Samenvatting **1**
Analyse MER contouren vergeleken met het LIB Schiphol 1
Wat is onderzocht? 1
Belangrijkste bevindingen 1
Conclusie 1

1 Inleiding **2**
1.1 Luchthavenverkeersbesluit, de mer en dit deelrapport 2
1.2 Opbouw en leeswijzer 2

2 Aanpak en uitgangspunten **3**
2.1 Uitgangspunten voornemen 3
2.1.1 Het vast te stellen LVB 3
2.1.2 Robuuste uitgangspunten voor de besluitvorming 4
2.1.3 Peiljaren 4
2.2 Uitgangspunten LIB en beperkingengebieden 4
2.2.1 Algemeen 4
2.2.2 Beperkingen gebieden vanwege externe veiligheid en geluid 5
2.3 Invoergegevens 13
2.3.1 Maximale situaties voor externe veiligheid en geluid 13
2.3.2 Huidige en toekomstige situatie – data over woningen, kantoren, bedrijven 13

3 Analyseresultaten **15**
3.1 LIB1 - Impact op sloopgebied vanwege externe veiligheid 15
3.2 LIB2 - Impact op sloopgebied vanwege geluid 17
3.3 LIB3 - Impact op beperkingengebied vanwege externe veiligheid 20
3.4 LIB4 - Impact op beperkingengebied vanwege geluid 23
3.5 LIB5 - Impact op beperkingen gebied externe veiligheid en geluid 27

4 Conclusies **31**

Tabellen

Tabel 2-1 Overzicht beperkingengebieden LIB 5
Tabel 3-1 PR 10^{-5} per jaar contour MER i.r.t. LIB 1; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven. 16
Tabel 3-2 71 dB(A) Lden Geluidcontour MER i.r.t. LIB 2; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven. 19

Tabel 3-3 PR 10^{-6} per jaar contour MER i.r.t. LIB 3; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven. 22
Tabel 3-4 58 dB(A) Lden Geluidcontour MER i.r.t. LIB 4; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven. 25
Tabel 3-5 58 dB(A) Lden geluidcontour MER t.o.v. LIB gebied 5; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven. 28

Figuren

Figuur 2-1 LIB gebied 1 7
Figuur 2-2 LIB gebied 2 8
Figuur 2-3 LIB gebied 3 9
Figuur 2-4 LIB gebied 4 10
Figuur 2-5 LIB gebied 5 12
Figuur 3-1 PR 10^{-5} per jaar contour MER t.o.v. LIB gebied 1 (sloopgebied) 15
Figuur 3-2 71 dB(A) Lden Geluidcontour MER t.o.v. LIB gebied 2 (sloopgebied) 18
Figuur 3-3 10^{-6} Risicocontour MER t.o.v. LIB gebied 3 21
Figuur 3-4 58 dB(A) Lden geluidcontour van referentie t.o.v. LIB gebied 4 24
Figuur 3-5 58 dB(A) Lden geluidcontour MER t.o.v. LIB gebied 5 27

Samenvatting

Analyse MER contouren vergeleken met het LIB Schiphol

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat werkt aan een nieuw Luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor Schiphol. Dit besluit moet zorgen voor betere rechtsbescherming van omwonenden en minder geluidshinder, terwijl de internationale bereikbaarheid van Nederland behouden blijft. In het kader van de milieueffectrapportage (MER) is onderzocht wat de gevolgen zijn van dit nieuwe LVB voor de ruimtelijke ontwikkelingen rond Schiphol, zoals woningbouw en bedrijvigheid.

Wat is onderzocht?

Het voorliggende deelrapport bij het MER analyseert hoe de geluids- en veiligheidscontouren van het nieuwe MER zich verhouden tot de bestaande beperkingengebieden in het Luchthavenindelingsbesluit (LIB). Deze beperkingengebieden bepalen waar wel of geen nieuwe woningen, kantoren of bedrijven mogen komen, op basis van geluidsoverlast en externe veiligheidsrisico's (zoals vliegtuigongelukken). Dit deelrapport toetst aan de hand van de nieuwe geluid- en externe veiligheidscontouren in hoeverre er aanleiding is om de ruimtegebruiksmogelijkheden zoals vastgelegd in het LIB bij te stellen. Ofwel biedt dit eventueel aanleiding voor ruimere ontwikkelingsmogelijkheden in de omgeving van Schiphol, ofwel voor aanscherping daarvan.

Belangrijkste bevindingen

- De nieuwe geluids- en veiligheidscontouren van het MER blijven grotendeels binnen de bestaande LIB-gebieden. Slechts op enkele plekken (zoals bij de Buitenveldertbaan en Zwanenburgbaan) reiken de contouren iets verder.
- In de sloopgebieden (LIB 1 en 2) bevinden zich nog enkele woningen en bedrijven die volgens de regels uit het LIB gesloopt moeten worden.
- Binnen de beperkingengebieden LIB 3 en 4 liggen honderden (bestaande) woningen, kantoren en bedrijven die geraakt worden door de nieuwe contouren. Vooral in LIB 4 (geluid) vallen veel bestaande en geplande woningen binnen de contouren.

Conclusie

De geluids- en veiligheidscontouren uit het nieuwe MER (vanaf hier de nieuwe MER contouren) veranderen niets aan de bestaande beperkingen voor ruimtelijke ontwikkelingen. De ruimte tussen de geluid- en externe veiligheidscontouren van het MER en de beperkingengebieden in het LIB biedt de mogelijkheid om de bestaande gebieden te heroverwegen; vrijwel overal is er extra ruimte beschikbaar voor ruimtelijke ontwikkelingen, op enkele plekken schieten de bestaande gebieden juist ruimte tekort.

1 Inleiding

1.1 Luchthavenverkeersbesluit, de mer en dit deelrapport

De minister van Infrastructuur en Waterstaat wil de rechtsbescherming van omwonenden van Schiphol verbeteren en de geluidhinder voor de omwonenden verminderen. De minister heeft daarom het voornemen een nieuw **Luchthavenverkeerbesluit (LVB)** voor Luchthaven Schiphol op te stellen. Daarin wil zij de geluidhinder verminderen ten opzichte van de periode voor het begin van de COVID-19 pandemie, het anticiperend handhaven beëindigen en een adequate verbondenheid van Nederland met de rest van de wereld waarborgen. Ter ondersteuning van de besluitvormingsprocedure over het LVB wordt **de milieueffectrapportage (mer-procedure)** doorlopen.

In het kader van deze mer-procedure is voorliggend **deelrapport Analyse MER contouren vergeleken met het LIB** bij het milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het ruimtegebruik in de omgeving van Schiphol is onder andere geregeld via het Luchthavenindelingsbesluit (LIB). Daarin zijn verschillende gebieden rond Schiphol vastgelegd met mogelijkheden en beperkingen voor bijvoorbeeld woningbouw, kantoren en bedrijven, rekening houdend met de geluidbelasting en externe veiligheidsrisico's vanwege het vliegverkeer van de luchthaven. Dit deelrapport toetst aan de hand van geluid- en externe veiligheidscontouren in het MER in hoeverre er aanleiding is om de ruimtegebruiksmogelijkheden zoals vastgelegd in het LIB bij te stellen. Ofwel biedt dit eventueel aanleiding voor ruimere ontwikkelingsmogelijkheden in de omgeving van Schiphol, of wel voor aanscherping daarvan.

1.2 Opbouw en leeswijzer

Hoofdstuk 2 ligt toe hoe het onderzoek naar de impact van de nieuwe MER contouren op de ruimtelijke ontwikkelingsmogelijkheden rond Schiphol is uitgevoerd, en welke uitgangspunten en data daarvoor zijn gebruikt. Hoofdstuk 3 beschrijft de analyseresultaten en in hoofdstuk 4 zijn de relevante conclusies beschreven.

2 Aanpak en uitgangspunten

Dit deelrapport onderzoekt in welke mate de geluidhinder en externe veiligheidsrisico's vanwege het nieuwe MER leiden tot mogelijkheden en/of beperkingen voor woningbouw, kantoren en bedrijven. Hiervoor wordt getoetst in hoeverre de geluidbelasting en externe veiligheidsrisico's vanwege de luchtvaart passen binnen de in het LIB opgenomen beperkingengebieden, en hoeveel woningen, kantoren en bedrijven zich binnen deze gebieden bevinden.

De analyse is uitgevoerd met behulp van GIS[1] waarin gegevens over in de omgeving aanwezige woningen, kantoren en bedrijven zijn opgenomen, alsmede de contouren van de LIB gebieden en geluid- en externe veiligheidscontouren. Door de LIB gebieden en geluid- en externe veiligheidscontouren over elkaar te projecteren ontstaat inzicht in de mate van overlap (of overschrijding als de contouren verder reiken dan de LIB gebieden), en kunnen woningen, kantoren en bedrijven binnen die betreffende gebieden worden geteld.

Om deze analyse verder toe te lichten en uit te werken beschrijft dit hoofdstuk nu diverse gehanteerde uitgangspunten en werkwijzen.

2.1 Uitgangspunten voornemen

2.1.1 Het vast te stellen LVB

Het nieuwe LVB is een belangrijke stap om te komen tot toereikende (rechts)bescherming en rechtszekerheid voor omwonenden. Het maakt mogelijk dat het anticiperend handhaven op basis van de nog niet vastgelegde normen uit het ontwerp-LVB uit 2021 kan worden beëindigd en in plaats daarvan praktische en effectieve handhaving kan plaatsvinden. Ook wordt de toepassing van regels voor het preferentieel baangebruik voortgezet, worden nieuwe handhavingspunten geïntroduceerd, en worden de uitkomsten van de Balanced Approach procedure[2] vastgelegd.

Meer concreet betekent dit:

- De regels in het LVB over de jaarlijkse gebruiksprognose van de luchthaven en de verplichte jaarlijkse gebruiksevaluatie achteraf worden uitgebreid.
- Als uitkomst van de Balance Approach procedure wordt een volumeplafond ingesteld voor het maximumaantal vliegtuigbewegingen voor het gebruiksjaar, voor de etmaalperiode bedraagt deze 478.000, voor de nachtperiode 27.000.
- Er worden nieuwe handhavingspunten met grenswaarden voor de geluidbelasting voor zowel de etmaalperiode als de nachtperiode vastgelegd. Deze vervangen de oude handhavingspunten.
- Er wordt een totaal volume geluid (TVG) vastgesteld.
- Er worden regels met betrekking tot het preferentieel baangebruik opgenomen op basis waarvan – gegeven de omstandigheden - de meest geluidpreferente baancombinatie kan worden ingezet. Die omstandigheden betreffen met name weersomstandigheden, aanwezig daglicht en baanbeschikbaarheid. Afwijking van baangebruiksregels leidt tot zo min mogelijke toename van het aantal (ernstig) gehinderden.

[1] GIS staat voor Geografisch Informatie Systeem; een computertoepassing waarmee je gegevens op een kaart kunt bekijken, bewerken en analyseren.
[2] De Balanced Approach procedure is een verplichte procedure in de EU voor luchthavens met meer dan 50.000 vluchten per jaar, die geluidgerelateerde exploitatiebeperkingen willen doorvoeren. De procedure vereist een maatregelenpakket dat voorgelegd wordt aan de Europese Commissie voor advies en vervolgens vastgelegd in wetten en regels.

Voor meer achtergrondinformatie en uitleg bij het voornemen wordt verwezen naar het hoofdrapport MER.

2.1.2 Robuuste uitgangspunten voor de besluitvorming

In aanvulling op het hierboven beschreven voorgenomen LVB waarin een specifiek volumeplafond is opgenomen voor het maximumaantal vliegtuigbewegingen, wordt het voornemen in het hoofdrapport ook beschreven aan de hand van een *bandbreedte* van vliegbewegingen. Deze bandbreedte werd gehanteerd zolang het maximum plafond van vliegbewegingen nog niet was bepaald in de Balanced Approach procedure. De ondergrens van het aantal vliegbewegingen bedraagt 460.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer per jaar, waarvan 27.000 in de nacht, en de bovengrens bedraagt 500.000 vliegbewegingen handelsverkeer per jaar, waarvan maximaal 32.000 in de nacht.

Om de informatie voor de besluitvorming over het LVB voldoende robuust te maken is besloten om in de mer-procedure uit te gaan een worst case benadering. Daarom wordt voor de verdere analyses in dit deelrapport gewerkt met de bovengrens van het aantal vliegbewegingen; 500.000 vliegbewegingen handelsverkeer per jaar, waarvan maximaal 32.000 in de nacht.

2.1.3 Peiljaren

Als gevolg van technologische ontwikkelingen en bedrijfseconomische redenen verandert de vlootsamenstelling van luchtvaartmaatschappijen door de tijd. De tendens is op dit moment dat de vloot steeds stillere en grotere toestellen krijgt. Voor de geluidbelasting naar de omgeving en de externe veiligheidsrisico's is dit relevant. Omdat de vloot steeds stiller wordt mag van het huidige jaar de grootste geluidbelasting verwacht worden. Omdat de vloot steeds zwaarder wordt moeten in de toekomst de grootste externe veiligheidsrisico's verwacht worden. Daarom wordt in de analyse gewerkt met twee peiljaren:

- 2024: Het jaar 2024 representeert het moment waarop de vloot de meeste geluidbelasting genereert (worst case geluid);
- 2030: Het jaar 2030 is het moment waarop de vloot de grootste externe veiligheidsrisico's weergeeft (worst case externe veiligheid).

Ook hier gaan wij voor de besluitvorming uit van de worst case, waardoor voor geluid het peiljaar 2024 wordt gehanteerd en voor externe veiligheid 2030.

2.2 Uitgangspunten LIB en beperkingengebieden

In dit deelrapport wordt getoetst in hoeverre de geluidbelasting en externe veiligheidsrisico's passen binnen het beleid van het Luchthavenindelingsbesluit (LIB).

2.2.1 Algemeen

Het LIB is een besluit op basis van de Wet luchtvaart. Het LIB geeft ruimtelijke beperkingen die gesteld zijn aan de bestemming en het gebruik van gronden voor zover die beperkingen nodig zijn met het oog op externe veiligheid en geluidbelasting door het luchtverkeer van en naar Schiphol. Daarnaast zijn regels gesteld omtrent de beperking van de hoogte van objecten in, op of boven de grond en beperking van vogelaantrekkende bestemmingen.

De buitenste grens van het beperkingengebied in het LIB wordt vrijwel geheel bepaald door de gebieden waar beperkingen worden gesteld aan ligging en hoogte van (nieuwe) objecten, gebouwen en vogelaantrekkende activiteiten. Deze beperkingen zijn gebaseerd op ICAO-verdragsbepalingen gericht op

de vliegveiligheid. Binnen het beperkingengebied liggen verder deelgebieden waar in verband met het externe-veiligheidsrisico en de geluidbelasting beperkingen worden gesteld aan bestaande bebouwing en nieuwbouw.

Het luchthavengebied maakt geen deel uit van het beperkingengebied: de Wet luchtvaart bepaalt dat het luchthavengebied en het beperkingengebied elkaar niet overlappen. Daarmee gelden er vanuit het LIB geen beperkingen aan activiteiten of objecten op het luchthavengebied.

2.2.2 Beperkingen gebieden vanwege externe veiligheid en geluid

Binnen de onderscheiden beperkingengebieden gelden verschillende regimes voor de gronden die hierbinnen liggen. Hoe groter de afstand tot de start- en landingsbanen en de vliegroutes, hoe minder beperkingen er gelden. Op gronden in de directe omgeving van de baankoppen gelden niet alleen beperkingen voor nieuwe bestemmingen, maar dienen ook bestaande woningen gesloopt te worden. Hierbuiten zijn gebieden vastgesteld waarin beperkingen gelden voor nieuwbouw van (intensieve) gebruiksfuncties om te voorkomen dat het veiligheidsrisico toeneemt en zijn gebieden vastgesteld waarin beperkingen gelden voor nieuwbouw van geluidgevoelige gebruiksfuncties om de toename van de potentieel geluidgehinderden te beperken. Deze regels leiden er ook toe dat de huidige en toekomstige gebruiksruimte van de luchthaven Schiphol beschermd wordt.

In het LIB zijn vijf beperkingengebieden opgenomen vanwege externe veiligheid en geluid: LIB 1 tot en met LIB 5. In Tabel 2-1 zijn de criteria voor deze beperkingengebieden nader beschreven.

Tabel 2-1 Overzicht beperkingengebieden LIB

LIB – gebied, grondslag gebied en beperkingen	
LIB 1 - Sloopgebied woningen vanwege externe veiligheid	
Grondslag gebied:	PR 10^{-5} per jaar contour (plaatsgebonden risico)
Beperkingen:	Er zijn geen zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen of kwetsbare en beperkt kwetsbare locaties toegestaan.
LIB 2 - Sloopgebied woningen vanwege geluid	
Grondslag gebied:	71 dB(A) Lden en hoger.
Beperkingen:	Met het oog op geluidbelasting zijn geen geluidgevoelige gebouwen toegestaan.
LIB 3 - Beperkingengebied vanwege externe veiligheid	
Grondslag gebied:	PR 10^{-6} per jaar contour (plaatsgebonden risico)
Beperkingen:	1) Met het oog op externe veiligheid zijn zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen of kwetsbare en beperkt kwetsbare locaties toegestaan met uitzondering van bestaand gebruik 2) In afwijking hiervan zijn nieuwe beperkt kwetsbare gebouwen of locaties met een kantoor- of industriefunctie toegestaan, mits het aantal werknemers dat er verblijft niet meer dan 22 per hectare bedraagt. 3) Eveneens is herstructurering van een gebied met gebouwen of locaties met een kantoor- of industriefunctie toegestaan, indien dit niet leidt tot een toename van het aantal werknemers per hectare binnen dit gebied.
LIB 4 - Beperkingengebied vanwege geluid	
Grondslag gebied:	58 dB(A) Lden tot 71 dB(A) Lden

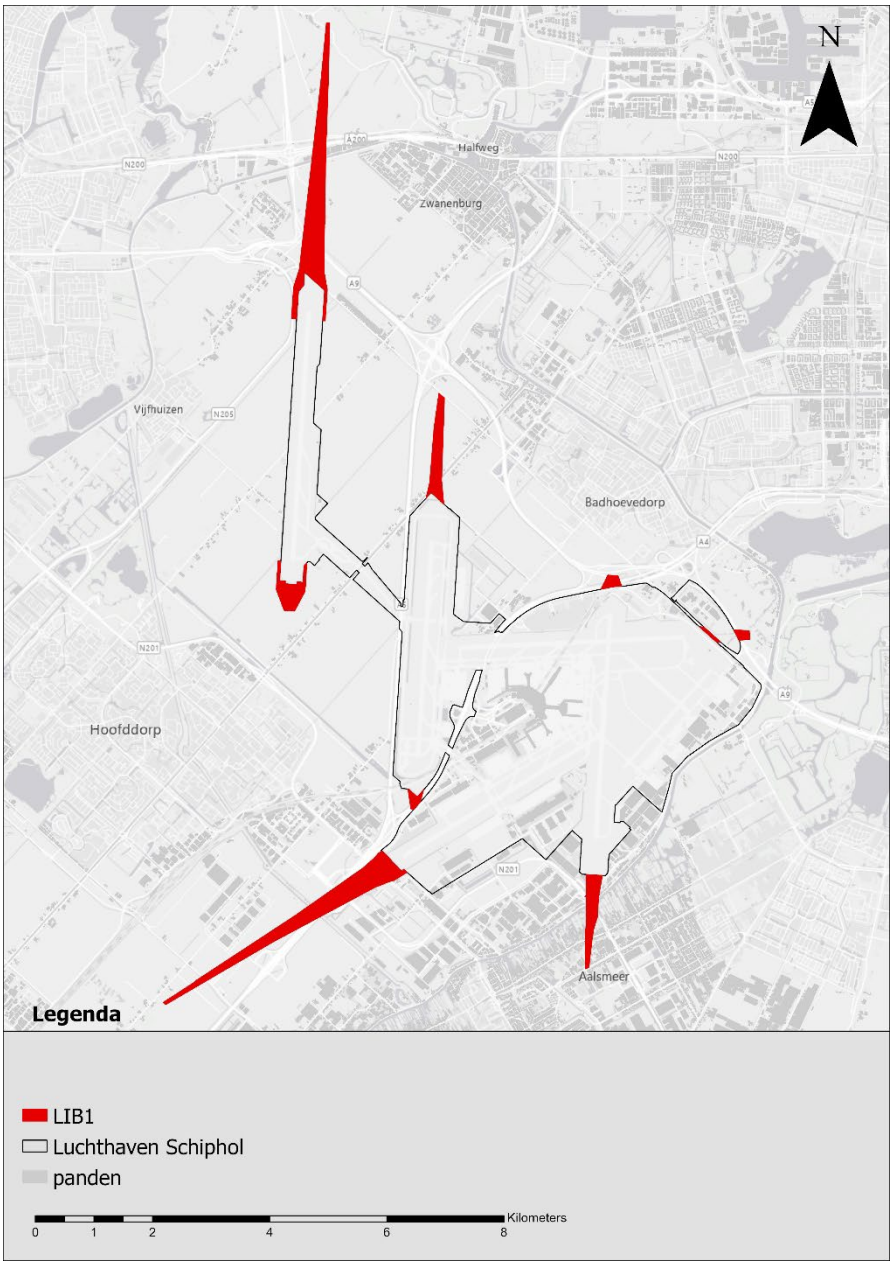
Beperkingen:	Met het oog op het niveau van het geluid zijn geen geluidgevoelige gebouwen toegestaan, behoudens: 1) bestaand gebruik van een geluidgevoelig gebouw; 2) toevoeging binnen bestaand stedelijk gebied van niet meer dan 25 woningen per bouwplan of binnen lintbebouwing van niet meer dan 3 woningen per bouwplan; 3) een geluidgevoelig gebouw ter vervanging van een bestaand geluidgevoelig gebouw, mits van gelijke aard en gelijke schaal en onder de voorwaarde dat het te vervangen gebouw wordt verwijderd of dat de functie en bestemming van het te vervangen gebouw wordt omgezet naar niet-geluidgevoelig; 4) herstructurering van een bestaand stedelijk gebied, indien dit niet leidt tot een toename met meer dan 25 woningen en indien dit niet leidt tot een toename van de capaciteit van andere geluidgevoelige gebouwen binnen dit gebied; 5) nieuwbouw van een bedrijfswoning, voor zover de noodzaak daarvan is aangetoond.
LIB 5 - Afwegingsgebied	
Grondslag gebied:	20 Ke
Beperkingen:	Buiten bestaand stedelijk gebied geen nieuwe woningbouwlocaties toegestaan. Gemeenten motiveren in de toelichting op het omgevingsplan of in de onderbouwing van de omgevingsvergunning de wijze waarop rekening is gehouden met de mogelijke gevolgen van een vliegtuigongeval met meerdere slachtoffers op de grond als gevolg van ruimtelijke ontwikkelingen.

Het LIB is sinds 20 februari 2003 van kracht. De beperkingengebieden in het LIB zijn gebaseerd op het MER Wijziging Uitvoeringsbesluiten uit 2004. De ligging van de beperkingengebieden is sinds 2004 niet gewijzigd. In diverse kamerbrieven is aangekondigd dat met de introductie van het nieuwe normen- en handhavingsstelsel de LIB 1 t/m 4 gebieden geactualiseerd zullen worden.[3] In 2019 heeft de minister er echter voor gekozen om, buiten een aantal noodzakelijke aanpassingen in verband met de (vlieg)veiligheid, de LIB gebieden niet te actualiseren. Wel is het besluit in 2017 nog gewijzigd, waarbij de regels rondom het gebruik van de gronden binnen de gebieden zijn gewijzigd.[4] Het LIB 5 gebied is met dit besluit toegevoegd aan het LIB. Voorheen was dat gebied vastgelegd als de 20 Ke in de Nota Ruimte, met beperkingen voor woninglocaties buiten bestaand stedelijk gebied. Nieuw toegevoegd met het besluit uit 2017 is dat er binnen dit gebied een motiveringsplicht geldt voor ruimtelijke ontwikkeling uit oogpunt van externe veiligheid.

In aanvulling op de LIB-regels zijn met sectorpartijen, provincies en gemeenten bestuurlijk afspraken gemaakt. De regio ontwikkelt in samenwerking met de sector een gedegen aanpak voor het informeren van bewoners en het afhandelen van klachten, waarbij zo veel mogelijk gebruik wordt gemaakt van bestaande structuren voor informatievoorziening en klachtenafhandeling. Ook werkt de regio in samenwerking met de sector een voorstel uit waarmee luchtvaartmaatschappijen gevrijwaard worden van extra kosten als gevolg van de ruimte voor planvorming die met dit besluit aan gemeenten wordt geboden. Hieronder is een beschrijving gegeven van de vijf gebieden, gebaseerd op de Nota van Toelichting bij het vigerende LIB (besluit van 23 oktober 2017).

LIB 1 - Sloopgebied woningen vanwege externe veiligheid
Figuur 2-1 geeft de ligging van het LIB 1 gebied.

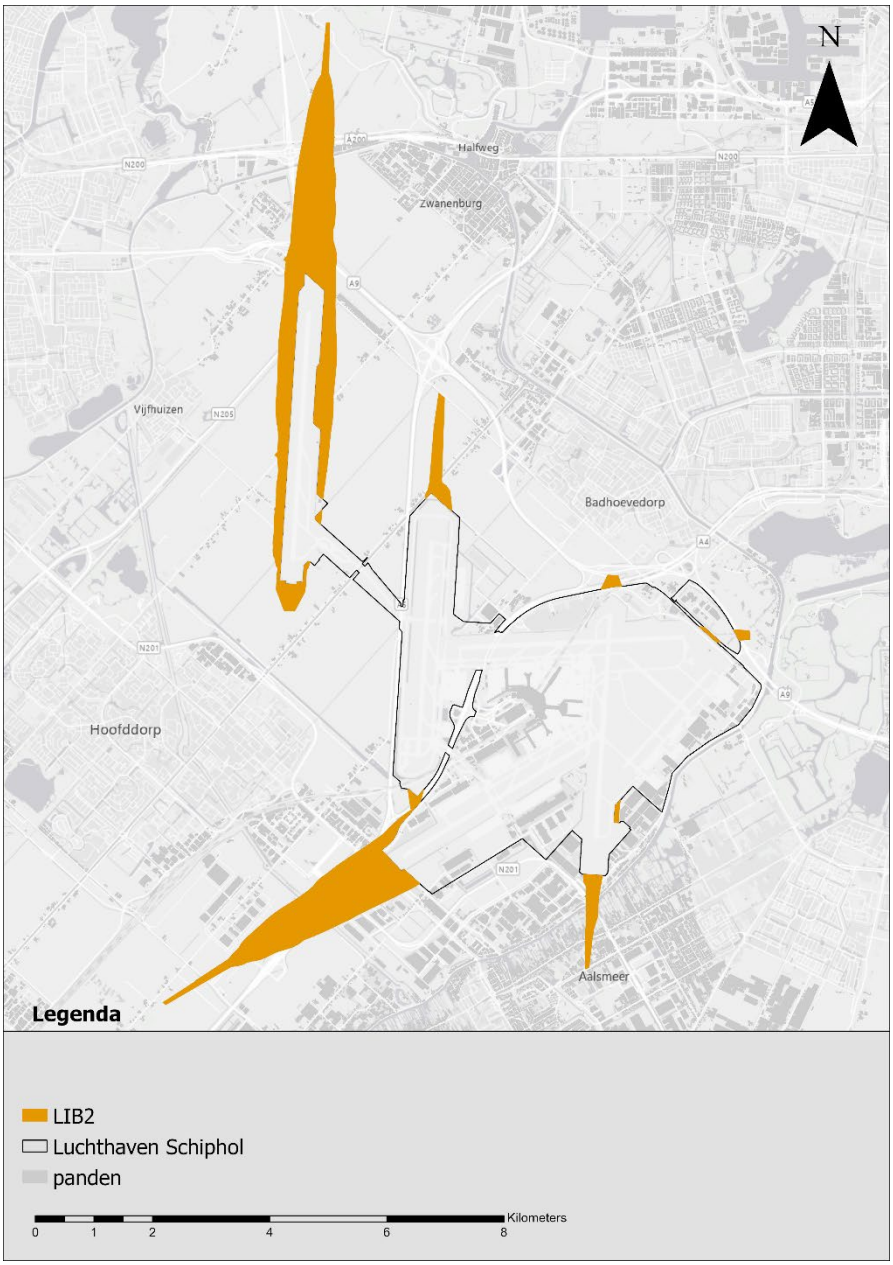
[3] *Kamerbrief over ontwerpwijziging van het luchthavenbesluit Schiphol, 24 oktober 2017.*
[4] *Staatsblad, jaargang 2017, nr. 402.*



Figuur 2-1 LIB gebied 1

Het LIB 1 gebied heeft tot doel om het risico van slachtoffers op de grond ten gevolge van een vliegtuigongeluk te minimaliseren. Om die reden zijn zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen of kwetsbare en beperkt kwetsbare locaties niet toegestaan. Bestaande woningen worden weg bestemd. Van deze regel zijn rechtmatige bewoners van een woning uitgezonderd. Wanneer de rechtmatige bewoners de woning verlaten mag deze niet opnieuw bewoond worden en wordt de woning opgekocht en gesloopt. Zeer extensief nieuw gebruik van de gronden binnen LIB 1 is toegestaan.

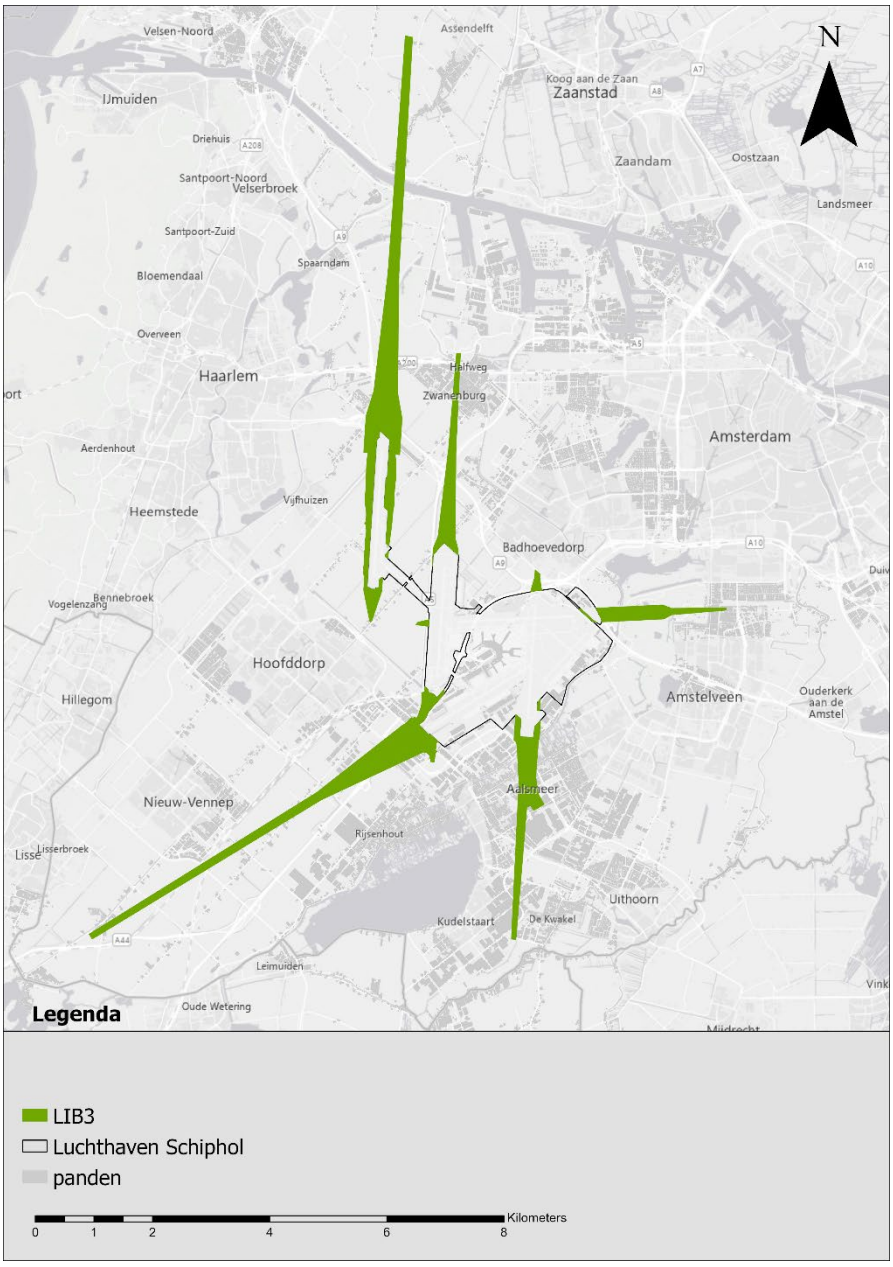
LIB 2 - Sloopgebied woningen vanwege geluid
Figuur 2-2 geeft de ligging van het LIB 2 gebied.



Figuur 2-2 LIB gebied 2

Het LIB 2 gebied heeft tot doel om ernstige hinder en ernstige slaapverstoring door vliegtuiglawaai te voorkomen in dit hoog geluidbelaste gebied, vanwege de negatieve effecten op de gezondheid van inwoners en gebruikers van dit gebied. Om die reden worden bestaande gebouwen met een geluidgevoelige functie wegbestemd. In de praktijk betreft dit enkele woningen. Van deze regel zijn rechtmatige bewoners van een woning uitgezonderd. Wanneer de rechtmatige bewoners de woning verlaten mag deze niet opnieuw bewoond worden en wordt de woning opgekocht en gesloopt. Alleen nieuwe gebouwen met niet-geluidgevoelige functies zijn toegestaan.

LIB 3 - Beperkingengebied (zeer/beperkt) kwetsbare gebouwen en (beperkt) kwetsbare locaties
Figuur 2-3 geeft de ligging van het LIB 3 gebied.



Figuur 2-3 LIB gebied 3

Uitgangspunt binnen het LIB 3 gebied is dat grote concentraties van personen moeten worden voorkomen. Binnen dit beperkingengebied zijn vanwege het risicoprofiel nieuwe zeer kwetsbare, kwetsbare en beperkt kwetsbare gebouwen of kwetsbare en beperkt kwetsbare locaties niet toegestaan. Vanwege het economische belang wordt een uitzondering gemaakt voor een beperkt kwetsbaar gebouw met een bruto vloeroppervlak van maximaal 1.500 m^2 en een kantoor- of industriefunctie of een combinatie van beide. Daarbij mag het aantal werknemers dat er verblijft omgerekend per hectare nooit meer dan 22 bedragen. Verouderde bedrijventerreinen mogen opgeknapt worden (herstructurering), maar dit mag niet leiden tot een toename van het totale aantal werknemers in het gebied of een toename van de intensiteit van het gebruik boven 22 werknemers per hectare. Het is niet in lijn met het externe veiligheidsdoel van het LIB om via herstructurering te komen tot concentratie van werknemers.

De verantwoordelijkheid wordt aan gemeenten gelaten om gezien het veiligheidsbelang terughoudend te blijven met nieuwe vestiging en de afweging te maken of een andere locatie met een lager risico voorhanden is.

LIB 4 – Beperkingengebied geluidgevoelige gebouwen
Figuur 2-4 geeft de ligging van het LIB 4 gebied.



Figuur 2-4 LIB gebied 4

Het LIB 4 gebied heeft tot doel om ernstige hinder en ernstige slaapverstoring door vliegtuiglawaai te beperken, omdat dit kan leiden tot negatieve gezondheidseffecten van inwoners en gebruikers van dit gebied. Ernstige hinder kan ook leiden tot verminderde leerprestaties. Vanwege de relatief hoge (potentiële) geluidbelasting in dit gebied, zijn nieuwe woningen en andere gebouwen met een geluidgevoelige functie in principe niet toegestaan. Bestaand gebruik van geluidgevoelige functies is wel

toegestaan. Omdat het tijdelijk verblijf betreft en gezondheidseffecten daarom minimaal zullen blijven, zijn wel toegestaan:

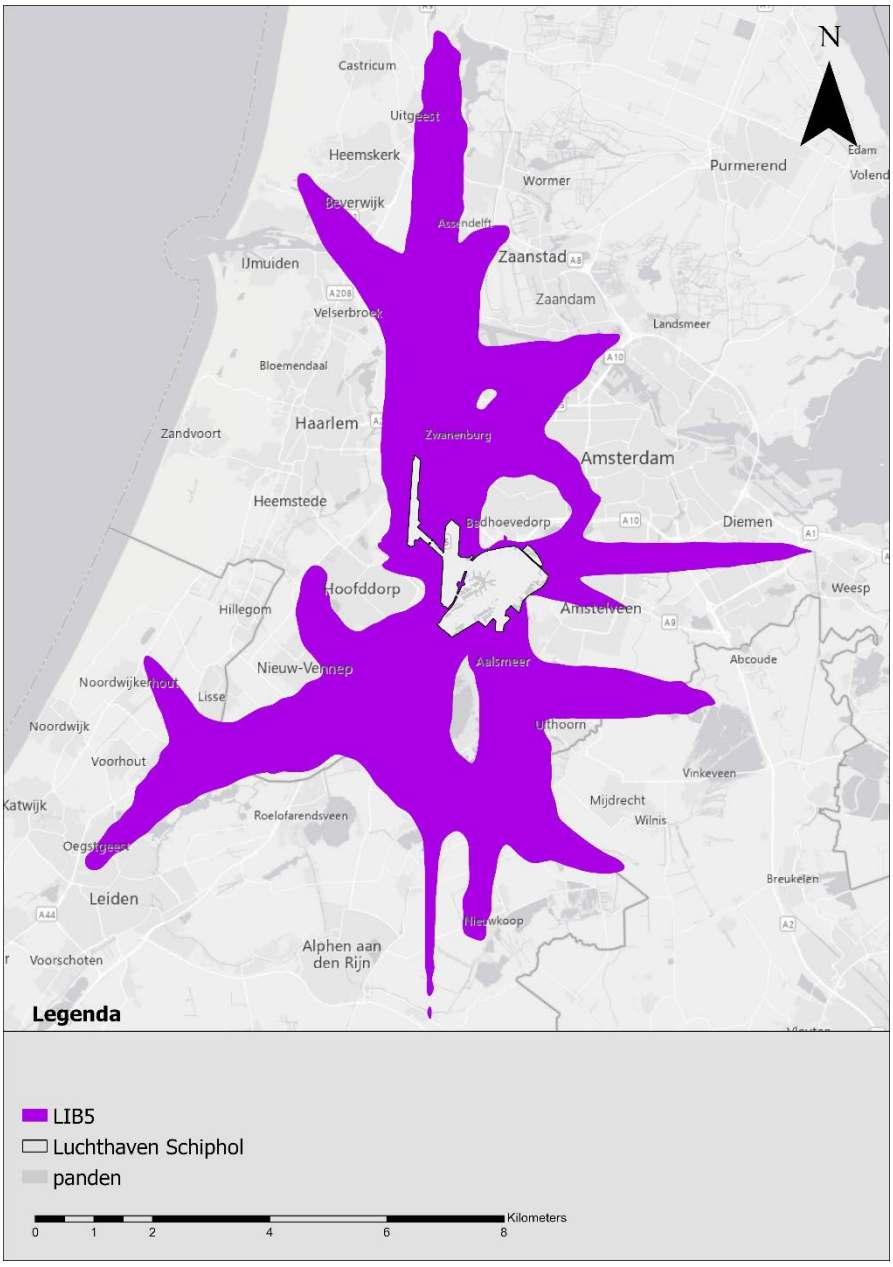
1. “short-stay”-functies zoals hotels, pensions, kazernes en gevangenissen, en;
2. logiesfuncties voor werknemers en opvang van asielzoekers of andere categorieën vreemdelingen (conform artikel 4, negende lid, Bor) mits de bestemming niet gewijzigd wordt naar «wonen». Bijv. tijdelijke opvang van asielzoekers in een leeg kantoor is toegestaan, mits dit kantoor geen permanente woonbestemming krijgt.

Verdere flexibiliteit en decentrale afwegingsruimte is geboden om lokaal verpaupering tegen te gaan en de leefbaarheid te waarborgen. Hiertoe zijn uitzonderingsmogelijkheden binnen de regel opgenomen.

LIB 5 - Afwegingsgebied geluid en externe veiligheid

Figuur 2-5 geeft de ligging van het LIB 5 gebied. Binnen het LIB 5 gebied (voorheen 20Ke) zijn de regels erop gericht om enerzijds voldoende ruimte te laten voor de ontwikkeling van de mainport Schiphol en anderzijds om (woningbouw)ontwikkelingen mogelijk te maken. Beide zijn van nationaal belang. Er zal terughoudendheid betracht moeten worden wat betreft woningbouwmogelijkheden op plaatsen in de omgeving van de luchthaven waar dat uit een oogpunt van geluid en groepsrisico minder wenselijk is. Tevens wordt hiermee woningbouw vermeden op plaatsen waar dat ook omwille van het gebruik van Schiphol niet wenselijk is. Dit sluit aan bij het gehanteerde principe om zo min mogelijk over dichtbebouwd stedelijk gebied te vliegen.

Vanwege bovenstaande dient het buitengebied gevrijwaard te blijven van nieuwe woningbouwlocaties. Het “buitengebied” betreft het gebied buiten het bestaand stedelijk gebied (BSG). Dit rijkskader laat de provincie afwegingsruimte om beperkt één of enkele woningen in het buitengebied toe te staan binnen door de provincie gestelde voorwaarden. Hiervoor is geen verklaring van geen bezwaar nodig. De bestaande afspraken met de provincies ten aanzien van de verstedelijkingslocaties in de streekplannen van 2003 blijven voor zover relevant gehonoreerd. Gemeenten zijn binnen BSG verantwoordelijk voor een zorgvuldige ruimtelijke ordening. Daarbij houden de gemeenten in de planvorming rekening met de geluidproductie en het risico die de vliegroutes van en naar Schiphol met zich meebrengen, nu, en voor zover te voorzien, in de toekomst. Ook ontwikkelt de regio een gedegen aanpak voor het informeren van bewoners en het afhandelen van klachten met betrekking tot de geluidbelasting door vliegtuiggeluid.



Figuur 2-5 LIB gebied 5

De planologische contour van het afwegingsgebied wordt benut om de gemeenten te duiden waarvoor de verplichting geldt om expliciet beleidsmatige aandacht te hebben voor het risico op een vliegtuigongeval. In het besluit van 23 oktober 2017 is er niet voor gekozen om hiertoe nog een extra contour gebaseerd op plaatsgebonden risico (bijvoorbeeld PR 10^{-7} per jaar contour) toe te voegen. Lokaal kunnen de locatiekeuze, de risico's en de eventueel te nemen maatregelen het best worden afgewogen met de bijbehorende maatschappelijke kosten en baten. Aanvullend op de beperkingen die gelden in de beperkingengebieden LIB 1 en LIB 3 dienen gemeenten binnen het afwegingsgebied, met het oog op het beperken van kans op meerdere dodelijke slachtoffers op de grond door een vliegtuigongeval, de toename van het risico door toevoeging van kwetsbare gebouwen af te wegen en te motiveren in de toelichting op het bestemmingsplan of in de onderbouwing van de omgevingsvergunning. Hierbij gaat het om een integrale beleidsmatige toelichting op het omgaan met risico's. Het risico neemt toe naarmate de intensiteit van het ruimtegebruik toeneemt. Van belang hierbij is ook de aanwezigheid van gevaarlijke of

ontplofbare objecten op de grond, waardoor vervolgschade kan ontstaan (kettingreacties of domino-effecten). Onderdeel van de motivering bij de locatiekeuze voor een nieuw (beperkt/zeer) kwetsbaar gebouw of een (beperkt) kwetsbare locatie vormen mitigerende maatregelen, zoals maatregelen om de bestrijdbaarheid van gevolgen van een ongeluk te bevorderen, vluchtwegen en bereikbaarheid voor hulpdiensten, (inrichtings)maatregelen om de zelfredzaamheid van personen te bevorderen, training van bestuurders in crisismanagement, voorlichting, rampenbestrijdingsplannen en oefeningen.

Als grens voor het afwegingsgebied is de planologische 20Ke-contour uit de Nota Ruimte genomen. De in de Nota Ruimte aan de contour toegevoegde uitsluitingsgebieden zijn niet overgenomen. Over deze voorziene ontwikkelingslocaties voor woningbouw heeft inmiddels nadere besluitvorming plaatsgevonden in regionaal beleid. Daarom is het niet relevant deze locaties nog op te nemen als uitsluitingsgebied. Aanpassing van het afwegingsgebied 20Ke is, conform de Aldersafspraken uit 2008, alleen aan de orde bij een fundamentele aanpassing van de vliegoperatie, maar daar is sinds de Nota Ruimte geen sprake van geweest. Er zijn geen routes of banen bijgekomen. Wel worden bestaande vliegroutes anders gebruikt.

2.3 Invoergegevens

2.3.1 Maximale situaties voor externe veiligheid en geluid

De effecten zijn bepaald op basis van een maximale situatie die gebaseerd is op de bovengrens van de voorgenomen activiteit inclusief alle variaties Hierbij is uitgegaan van contouren en berekeningen uit de deelonderzoeken externe veiligheid en geluid[5]. Voor de analyses is gebruik gemaakt van de contouren met de waarden waarop ook de LIB beperkingengebieden op zijn gebaseerd:

- Externe veiligheid: de PR 10^{-5} per jaar contour voor de analyse voor LIB gebied 1 en PR 10^{-6} per jaar contour voor de analyse voor gebied 3;
- Geluid: de 71 dB(A) Lden contour voor de analyse voor LIB gebied 2, 58 dB(A) Lden contour voor de analyse voor gebieden 4 en 5.

Van deze contouren kan overigens vermeld worden dat deze overeenkomen met de contouren zoals deze berekend worden van de situatie zoals die voort bestaat op basis van het huidige LVB rekening houdend met anticiperend handhaven. De analyses in dit deelrapport gelden daarmee niet alleen voor het MER, maar ook voor het huidige LVB rekening houdend met anticiperend handhaven.

2.3.2 Huidige en toekomstige situatie – data over woningen, kantoren, bedrijven

Voor inzicht in het aantal huidige en toekomstige woningen, kantoren en bedrijven binnen de LIB gebieden en binnen de MER geluid- en externe veiligheidscontouren is gebruik gemaakt van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). Allereerst zijn daaruit de panden bepaald die in 2024 in gebruik zijn. Vervolgens is een projectie gedaan voor 2030 waarbij ook panden zijn meegeteld waarvan de bouw gestart is en waarvoor een bouwvergunning is verleend.

BAG data bevat ook informatie over de functie van een pand. Een pand kan een multifunctionele functie hebben, denk bijvoorbeeld aan een winkelcentrum met daarboven appartementen. De multifunctionaliteit is geaggregeerd tot één omschrijvende functie. Een pand kan woon-, industrie-, en kantoorfunctie bevatten waardoor prioritering wordt toegepast. Woonfunctie geniet voorrang, gevolgd door industriefunctie, daarna kantoorfunctie. Indien een multifunctioneel pand ook een woonfunctie beslaat,

[5] *NLR rapport EV: NLR-CR-2025-079 en To70 rapport geluid: 24.171.22*

krijgt het desbetreffende pand één functie met woonfunctie als waarde. Heeft het multifunctioneel pand geen woonfunctie maar wel industrie- en kantoorfunctie, dan is industrie als waarde toegewezen voor dat pand. Indien er geen woon- of industriefunctie aanwezig is, wel kantoorfunctie en minimaal één overige functie, dan krijgt het pand de waarde ‘kantoorfunctie’. Ligplaatsen en standplaatsen zijn aparte functies die ook meegenomen worden en ook toegekend worden aan de functie wonen.

De zachte woningbouwplannen zijn via vlakken gedefinieerd. Relevante informatie betreft het aantal grondgebonden woningen, het aantal appartementen, en het aantal woningen waarbij het type onbekend is. Door deze data te gebruiken, wordt per overlap gebied duidelijk hoeveel woningen er mogelijk gerealiseerd gaan worden en welk type dit dan betreft.

Er zijn verschillende manieren om selecties te maken van panden en zachte woningbouwplannen op basis van de overlapgebieden – de gebieden die gekenmerkt worden door het LIB gebied én de geluids- of EV contour. Voor deze analyse wordt een pand meegenomen als het middelpunt van het pand binnen het overlapgebied ligt. Deze methode zorgt er tevens voor dat een pand niet in meerdere overlap analyses wordt gebruikt – overlap gebieden hebben onderling immers geen overlap met elkaar. Dezelfde selectie methodiek wordt ook toegepast om tot inzichten te komen in het aantal panden en zachte woningbouwplannen die in een LIB gebied liggen.

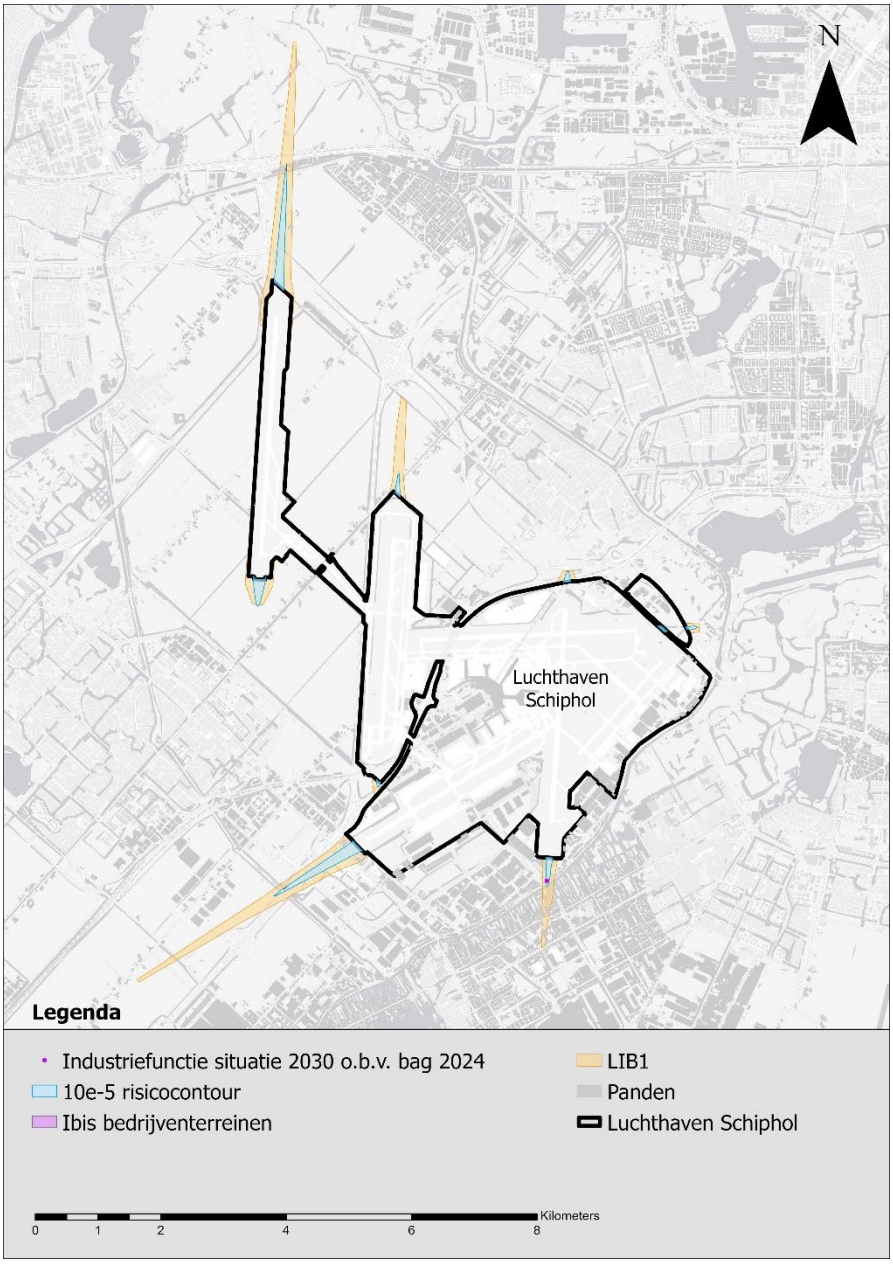
Aanvullend aan aantallen bedrijven (industrie) is het oppervlak bedrijventerrein bepaald. Hiervoor is gebruikt gemaakt van de “IBIS bedrijventerreinen actueel”-dataset waaruit de ruimtelijke ligging met bijbehorend oppervlakte van elk bedrijventerrein gehaald kan worden. Het oppervlakte van bedrijventerreinen in overlapgebieden wordt bepaald door voor elk bedrijventerrein het gedeelte te knippen en mee te nemen wat in het overlapgebied ligt – het gedeelte van het bedrijventerrein wat niet in het overlapgebied ligt wordt buiten beschouwing gelaten. Dezelfde selectie methodiek wordt ook toegepast om tot inzichten te komen in het oppervlakte bedrijventerrein wat in een LIB gebied ligt.

3 Analyseresultaten

3.1 LIB1 - Impact op sloopgebied vanwege externe veiligheid

Figuur 3-1 geeft de berekende PR 10^{-5} per jaar contour van het MER weer buiten het terrein van Schiphol (blauw) en LIB gebied 1 (geel). De PR 10^{-5} per jaar contour blijft binnen de uiterste grens van de LIB 1 gebied.

Tabel 3-1 laat het aantal woningen, bedrijven en kantoren zien binnen LIB gebied 1. Er ligt een beperkt aantal woningen, bedrijven en kantoren binnen LIB gebied 1. Eén bedrijf ligt binnen de PR 10^{-5} per jaar contour. Het bedrijf is met paars in onderstaande figuur aangegeven.



Figuur 3-1 PR 10^{-5} per jaar contour MER t.o.v. LIB gebied 1 (sloopgebied)

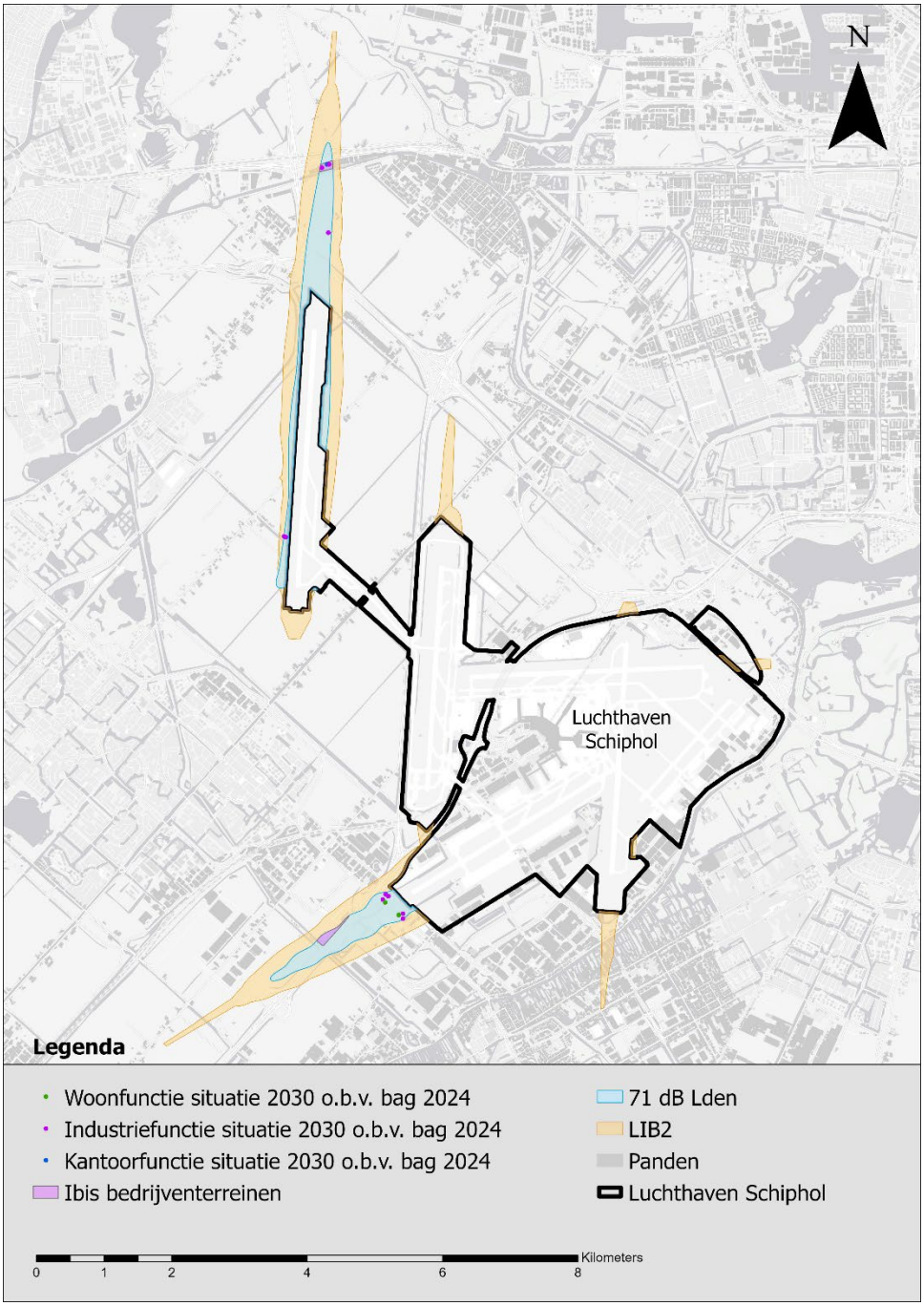
Tabel 3-1 PR 10^{-5} per jaar contour MER i.r.t. LIB 1; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven.

	LIB 1 gebied	MER	
Criterium		Totaal	Buiten huidige LIB
Oppervlakte in ha	249	49	0
Aantal woningen in totaal	12	0	0
Aalsmeer	6	0	0
Haarlemmermeer	6	0	0
Aantal woningen zachte plannen	0	0	0
Aantal lig- en standplaatsen	0	0	0
Aantal kantoren in totaal	1	0	0
Aantal bedrijven in totaal	12	1	0
Aalsmeer	2	0	0
Haarlemmermeer	10	1	0
Oppervlakte bedrijventerrein	8,06 ha.	0,2 ha.	0 ha.
Aalsmeer	2,36 ha.	0 ha.	0 ha.
Haarlemmermeer	5,7 ha.	0,2 ha.	0 ha.

3.2 LIB2 - Impact op sloopgebied vanwege geluid

Figuur 3-2 geeft de 71 dB(A) Lden geluidcontour van het MER weer buiten het terrein van Schiphol (blauw) en de LIB gebied 2 (geel). De 71 dB(A) Lden geluidcontour blijft binnen de uiterste grens van de LIB 2 gebied.

Tabel 3-2 toont het aantal woningen, bedrijven en kantoren binnen LIB gebied 2. Er ligt een beperkt aantal woningen en bedrijven binnen LIB gebied 2. Twee woningen, één kantoor en 10 bedrijven liggen binnen de 71 dB(A) Lden geluidcontour. Bedrijven en kantoren zijn echter niet geluidgevoelig en zijn voor LIB 2 niet relevant.



Figuur 3-2 71 dB(A) Lden Geluidcontour MER t.o.v. LIB gebied 2 (sloopgebied)

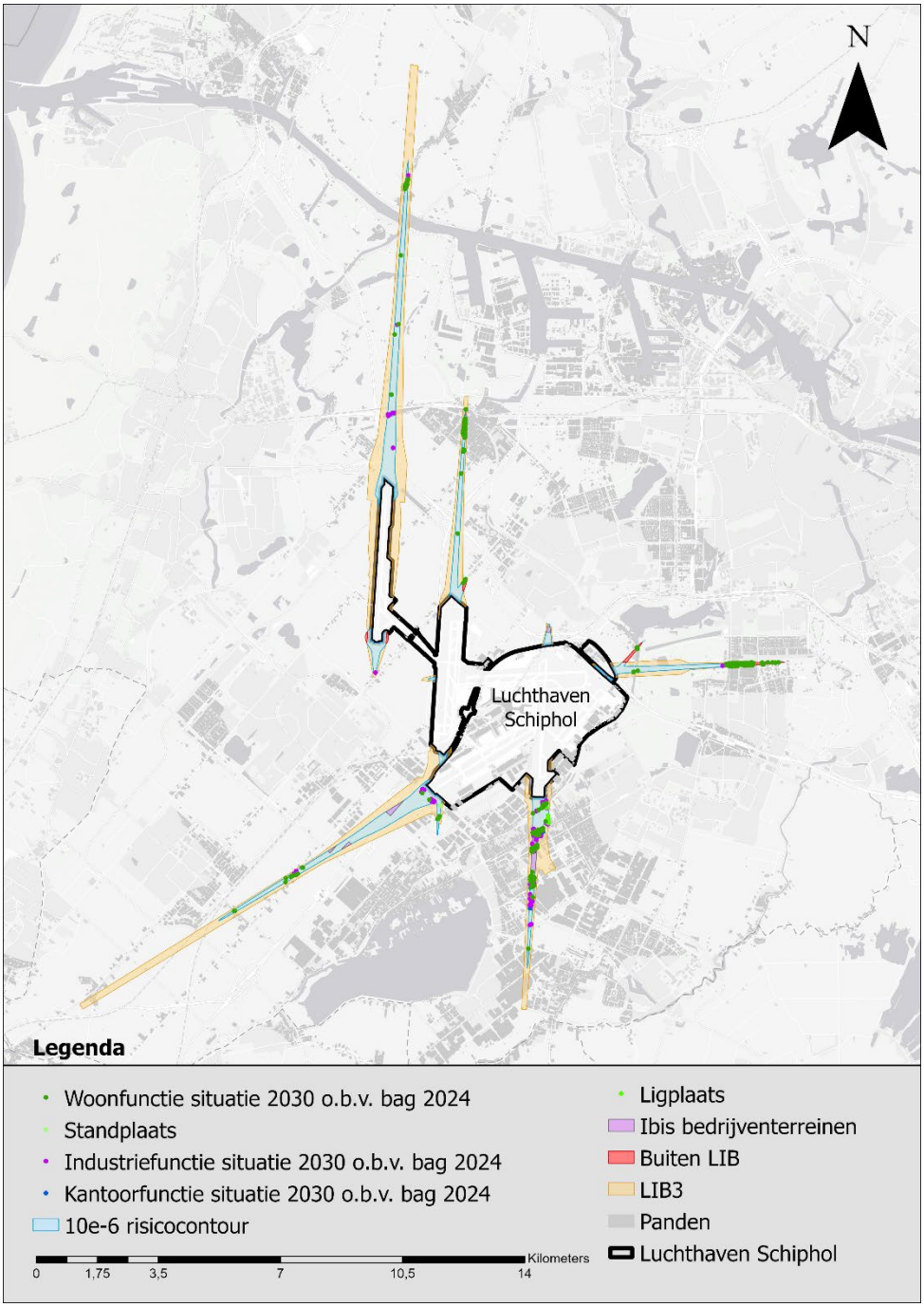
Tabel 3-2 71 dB(A) Lden Geluidcontour MER i.r.t. LIB 2; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven.

	LIB 2 gebied	MER	
		Totaal	Buiten huidige LIB
Oppervlakte in ha	617	184	0
Aantal woningen in totaal	15	2	0
Aalsmeer	6	0	0
Haarlemmermeer	9	2	0
Aantal woningen zachte plannen	0	0	0
Aantal lig- en standplaatsen	0	0	0
Aantal kantoren in totaal	1	1	0
Haarlemmermeer	1	1	0
Aantal bedrijven in totaal	27	10	0
Aalsmeer	2	0	0
Haarlemmermeer	25	10	0
Oppervlakte bedrijventerrein	37,65 ha.	5,95 ha.	0 ha.
Aalsmeer	2,36 ha.	0 ha.	0 ha.
Haarlemmermeer	35,29 ha.	5,95 ha.	0 ha.

3.3 LIB3 - Impact op beperkingengebied vanwege externe veiligheid

Figuur 3-3 geeft de berekende PR 10^{-6} per jaar contour van het MER weer buiten het terrein van Schiphol (blauw) en LIB gebied 3 (geel). De PR 10^{-6} per jaar contour blijft grotendeels binnen de uiterste grens van de LIB 3 gebied, maar er is een aantal punten waar de contour tot buiten de LIB 3 grens reikt (rood). Dit is ten oosten van de Buitenveldertbaan en ten noorden van de Zwanenburgbaan.

Tabel 3-3 toont het aantal woningen, bedrijven en kantoren binnen LIB gebied 3. Van de woningen, kantoren en bedrijven binnen LIB gebied 3 vallen 471 woningen, 9 lig- en standplaatsen, 8 kantoorpanden, 55 bedrijven binnen de PR 10^{-6} per jaar contour. De onderstaande figuur toont de locaties waar woningen (groen) en kantoor- of bedrijfslocaties (paars) binnen dat gebied liggen.



Figuur 3-3 10^{-6} Risicocontour MER t.o.v. LIB gebied 3

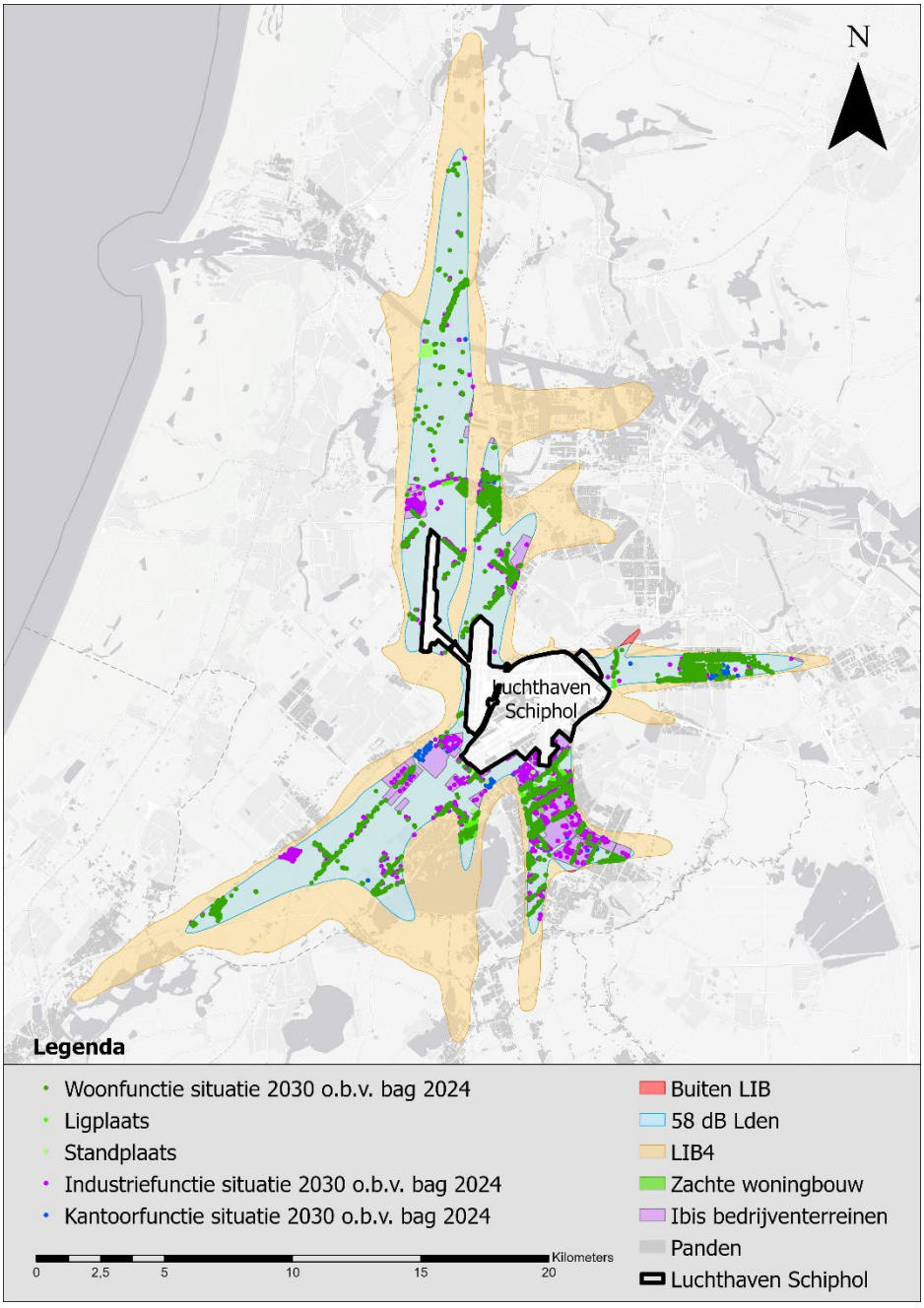
Tabel 3-3 PR 10^{-6} per jaar contour MER i.r.t. LIB 3; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven.

	LIB 3 gebied	MER	
		Totaal	Buiten huidige LIB
Oppervlakte in ha	1712	606	16
Aantal woningen totaal	925	471	81
Aalsmeer	282	117	0
Amstelveen	138	197	72
Haarlemmermeer	407	140	9
Uithoorn	9	1	0
Velsen	4	0	0
Zaanstad	85	16	0
Aantal woningen zachte plannen	31	0	0
Aantal lig- en standplaatsen	12	9	0
Aantal kantoren totaal	15	8	0
Aalsmeer	8	6	0
Amstelveen	1	1	0
Haarlemmermeer	6	1	0
Aantal bedrijven totaal	144	55	0
Aalsmeer	68	31	0
Amstelveen	2	2	0
Haarlemmermeer	66	20	0
Uithoorn	2	0	0
Zaanstad	6	2	0
Oppervlakte bedrijventerrein	171,56 ha.	36,71 ha.	0 ha.
Aalsmeer	75,33 ha.	21,47 ha.	0 ha.
Haarlemmermeer	95,93 ha.	15,23 ha.	0 ha.
Uithoorn	0,3 ha.	0 ha.	0 ha.

3.4 LIB4 - Impact op beperkingengebied vanwege geluid

Figuur 3-4 geeft 58 dB(A) Lden geluidcontour van het MER weer buiten het terrein van Schiphol (blauw) en LIB gebied 4 (geel). De 58 dB(A) Lden geluidcontour blijft grotendeels binnen de uiterste grens van de LIB 4 gebied, met uitzondering van een kleine punt ten oosten van de Buitenveldertbaan.

Tabel 3-4 toont het aantal woningen, bedrijven en kantoren binnen LIB gebied 4. Van de woningen binnen LIB gebied 4 vallen 7742 woningen, 591 woningen uit zachte woningbouwplannen en 352 lig- en standplaatsen binnen de 58 dB(A) Lden geluidcontour. Binnen die contour liggen ook 160 kantoren en 1115 bedrijven. Van de 7742 woningen binnen de contour liggen er overigens 163 buiten de LIB gebied 4 (rood vlekje op de kaart). Onderstaande figuur toont ook de locaties van woningbouwplannen (groen) en bedrijventerreinen (paars) binnen het gebied.



Figuur 3-4 58 dB(A) Lden geluidcontour van referentie t.o.v. LIB gebied 4

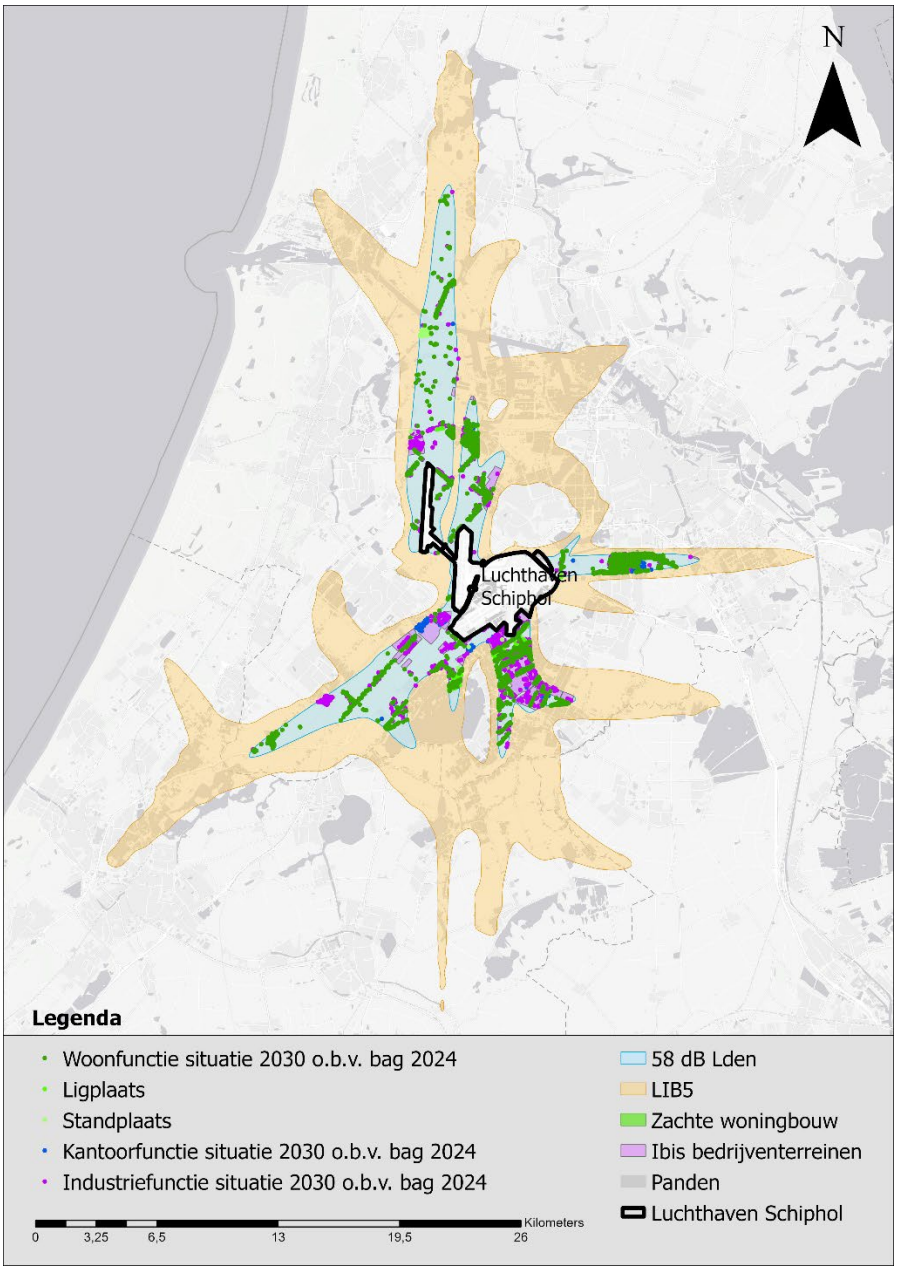
Tabel 3-4 58 dB(A) Lden Geluidcontour MER i.r.t. LIB 4; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven.

	LIB 4 gebied	MER	
		Totaal	Buiten huidige LIB
Oppervlakte in ha	20456	9486	22
Aantal woningen totaal	16037	7742	163
Aalsmeer	2666	1488	0
Amstelveen	2261	1650	0
Amsterdam	2362	893	0
Haarlemmermeer	7064	2924	0
Kaag en Braassem	482	0	0
Nieuwkoop	160	0	0
Teylingen	23	0	0
Uitgeest	58	2	0
Uithoorn	317	426	163
Velsen	45	10	0
Zaanstad	599	349	0
Aantal woningen zachte plannen	702	591	0
Aantal lig- en standplaatsen	1101	352	0
Aantal kantoren totaal	355	160	0
Aalsmeer	36	29	0
Amstelveen	45	25	0
Amsterdam	63	13	0
Haarlemmermeer	188	87	0
Kaag en Braassem	6	0	0
Nieuwkoop	1	0	0
Ouder-Amstel	1	0	0
Uitgeest	4	0	0
Uithoorn	4	4	0
Velsen	2	0	0
Zaanstad	5	2	0
Aantal bedrijven totaal	2203	1115	0
Aalsmeer	321	237	0
Amstelveen	83	55	0
Amsterdam	426	5	0

Haarlemmermeer	1198	750	0
Kaag en Braassem	52	0	0
Nieuwkoop	14	0	0
Ouder-Amstel	7	1	0
Teylingen	2	0	0
Uitgeest	17	1	0
Uithoorn	61	51	0
Velsen	3	1	0
Zaanstad	19	14	0
Oppervlakte bedrijventerrein	1670,62 ha.	1285,81 ha.	0,17 ha.
Aalsmeer	345,84 ha.	338,44 ha.	0 ha.
Amstelveen	138,6 ha.	90,51 ha.	0,17 ha.
Amsterdam	111,97 ha.	56,85 ha.	0 ha.
Haarlemmermeer	890,19 ha.	657,92 ha.	0 ha.
Kaag en Braassem	7,73 ha.	0 ha.	0 ha.
Nieuwkoop	0,63 ha.	0 ha.	0 ha.
Ouder-Amstel	25,78 ha.	2,69 ha.	0 ha.
Uitgeest	5,73 ha.	0 ha.	0 ha.
Uithoorn	144,15 ha.	139,4 ha.	0 ha.

3.5 LIB5 - Impact op beperkingen gebied externe veiligheid en geluid

Figuur 3-5 geeft 58 dB(A) Lden geluidcontour van het MER buiten het terrein van Schiphol weer (blauw) en LIB gebied 5 (geel). De 58 dB(A) Lden geluidcontour blijft binnen de uiterste grens van de LIB 5 gebied. Tabel 3-5 toont het aantal woningen, bedrijven en kantoren binnen LIB gebied 5. Van de woningen binnen LIB gebied 5 vallen, net als bij LIB 4, 7742 woningen, 591 woningen uit zachte woningbouwplannen en 352 lig- en standplaatsen binnen de 58 dB(A) Lden geluidcontour. Binnen die contour liggen ook 160 kantoren en 1115 bedrijven. Onderstaande figuur toont ook de locaties van woningbouwplannen (groen) en bedrijventerreinen (paars) binnen het gebied.



Figuur 3-5 58 dB(A) Lden geluidcontour MER t.o.v. LIB gebied 5

Tabel 3-5 58 dB(A) Lden geluidcontour MER t.o.v. LIB gebied 5; Oppervlakten, aantal woningen en aantal kantoren en bedrijven.

	LIB 5 gebied	MER	
		Totaal	Buiten huidige LIB
Oppervlakte in ha	38792	9486	0
Aantal woningen totaal	67564	7742	0
Aalsmeer	5723	1488	0
Alphen aan den Rijn	388	0	0
Amstelveen	4733	1650	0
Amsterdam	12674	893	0
Beverwijk	1608	0	0
Castricum	1517	0	0
De Ronde Venen	352	0	0
Diemen	25	0	0
Haarlemmermeer	12601	2924	0
Kaag en Braassem	868	0	0
Leiden	422	0	0
Lisse	1275	0	0
Nieuwkoop	3800	0	0
Noordwijk	60	0	0
Oegstgeest	2837	0	0
Ouder-Amstel	153	0	0
Teylingen	5138	0	0
Uitgeest	703	2	0
Uithoorn	6319	426	0
Velsen	2033	10	0
Zaanstad	4335	349	0
Aantal woningen zachte plannen	35113	591	0
Aantal lig- en standplaatsen	2043	352	0
Aantal kantoren totaal	784	160	0
Aalsmeer	42	29	0
Alphen aan den Rijn	1	0	0
Amstelveen	62	25	0
Amsterdam	204	13	0
Beverwijk	32	0	0
Castricum	3	0	0
Diemen	22	0	0
Haarlemmermeer	227	87	0
Kaag en Braasem	6	0	0
Leiden	4	0	0
Lisse	4	0	0
Nieuwkoop	11	0	0
Oegstgeest	13	0	0

Ouder-Amstel	14	0	0
Teylingen	30	0	0
Uitgeest	16	0	0
Uithoorn	8	4	0
Velsen	56	0	0
Zaanstad	29	2	0
Aantal bedrijven totaal	4677	1115	0
Aalsmeer	490	237	0
Alphen aan den Rijn	3	0	0
Amstelveen	163	55	0
Amsterdam	1200	5	0
Beverwijk	179	0	0
Castricum	7	0	0
De Ronde Venen	14	0	0
Diemen	2	0	0
Haarlemmermeer	1496	750	0
Kaag en Braassem	56	0	0
Leiden	2	0	0
Lisse	47	0	0
Nieuwkoop	149	0	0
Noordwijk	7	0	0
Oegstgeest	5	0	0
Ouder-Amstel	54	1	0
Teylingen	131	0	0
Uitgeest	148	1	0
Uithoorn	102	51	0
Velsen	151	1	0
Zaanstad	271	14	0
Oppervlakte bedrijventerrein	2702,59 ha.	1285,81 ha.	0 ha.
Aalsmeer	345,84 ha.	338,44 ha.	0 ha.
Amstelveen	151,53 ha.	90,51 ha.	0 ha.
Amsterdam	476,78 ha.	56,85 ha.	0 ha.
Beverwijk	239,15 ha.	0 ha.	0 ha.
Diemen	2,23 ha.	0 ha.	0 ha.
Haarlemmermeer	1044,61 ha.	657,92 ha.	0 ha.
Kaag en Braassem	7,73 ha.	0 ha.	0 ha.
Lisse	13,57 ha.	0 ha.	0 ha.
Nieuwkoop	33,12 ha.	0 ha.	0 ha.
Ouder-Amstel	61,89 ha.	2,69 ha.	0 ha.
Teylingen	43,74 ha.	0 ha.	0 ha.
Uitgeest	44,88 ha.	0 ha.	0 ha.

Uithoorn	148,7 ha.	139,4 ha.	0 ha.
Velsen	35,25 ha.	0 ha.	0 ha.
Zaanstad	53,57 ha.	0 ha.	0 ha.

4 Conclusies

Naar aanleiding van de analyseresultaten in hoofdstuk 3 zijn de volgende conclusies te trekken:

- Er zijn zo goed als geen overschrijdingen van de LIB gebied grenzen door de relevante externe veiligheidscontouren en geluidscontouren. Enkele uitzonderingen hierop zijn:
  - De PR 10^{-6} per jaar contour van het MER overschrijdt ten oosten van de Buitenveldertbaan en ten noorden van de Zwanenburgbaan de LIB 3 gebiedgrens.
  - De 58 dB(A) Lden geluidcontour van het MER overschrijdt een kleine punt ten oosten van de Buitenverldertbaan de LIB 4 gebiedgrens.
- Ook valt op dat er binnen de sloopgebieden (LIB gebieden 1 en 2) nog enkele woningen en/of bedrijven liggen, waarvan een klein aantal ook binnen de betreffende risico- en geluidcontouren ligt. De regimes van deze LIB gebieden schrijven voor dat deze gebouwen gesloopt (niet relevant voor LIB 4, hierbij gaat het alleen over nieuwbouw) moeten worden.

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek Mobiliteit

MER Schiphol 2024-2025

Deelonderzoek mobiliteit



Goudappel
MOBILITEIT BEWEEGT ONS

Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Titel rapport	MER Schiphol 2024-2025 Deelonderzoek mobiliteit
Kenmerk	019349.20250312.R1.04
Datum publicatie	29 september 2025
Status	Definitief

© Copyright Goudappel BV 29-9-25

Inhoudsopgave

1. Inleiding **4**

1.1 MER Schiphol 2024-2025 4

1.2 Voorgenomen activiteit en referentiesituaties 4

1.3 Vraagstelling 5

1.4 Leeswijzer 6

2. Verkeersmodel **7**

2.1 Doel en werking verkeersmodel 7

2.2 Meest recente model: NHZ 3.3 7

2.3 Modelbeschrijving 8

2.4 Schipholmodule 8

3. Uitgangspunten omgeving **9**

3.1 Inwoners en arbeidsplaatsen regio 9

3.2 Wegennet 9

4. Uitgangspunten Schiphol **10**

4.1 Vastgoed Schiphol 10

4.2 O&D passagiers 11

4.2.1 Aantallen 11

4.2.2 Uitgangssituatie 11

4.3 Personeel 12

4.4 Bevoorrading 12

4.5 Cargo 12

4.6 Interne ritten 13

5. Resultaten **14**

5.1 Verkeersbewegingen van/naar Schiphol 14

5.2 Toedeling met verkeersmodel 15

5.3 Afbakening studiegebied 15

5.4 Verrijken verkeersgegevens 16

6. Verkeersbewegingen met een fossiele verbrandingsmotor 17

6.1 Vergelijking van fossiele en zero-emissie verkeersbewegingen in het kader van de passende beoordeling Schiphol 17

6.2 Uitgangspunten en aanpak bepalen aandeel elektrisch 18

6.3 Resultaten en opgave 19

6.4 Effecten maatregelen mobiliteitsplan 20

6.5 Conclusie 25

Bijlage 1 Schiphol module 26

Bijlage 2 Verkeersbewegingen per doelgroep per situatie 27

1. Inleiding

1.1 MER Schiphol 2024-2025

De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft het voornemen om het Luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor Luchthaven Schiphol te wijzigen. De minister heeft dit voornemen in juni 2022 aangekondigd in de Hoofdlijnenbrief Schiphol. De voorgenomen wijziging van het LVB zorgt voor toereikende (rechts)bescherming en rechtszekerheid voor omwonenden. Het maakt mogelijk dat het anticiperend handhaven kan worden beëindigd en praktische en effectieve handhaving kan plaatsvinden. De uitspraak van de rechter in de civiele procedure die de stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) tegen de Staat heeft aangespannen, onderstreept het belang van deze wijziging van het LVB.

De minister heeft naast het verbeteren van de rechtsbescherming ook als doel de balans te verbeteren tussen het vliegverkeer en de effecten hiervan in de omgeving. Hiervoor is een geluidsdoelstelling vastgesteld en is de balanced approach-procedure te doorlopen. Het BA-pakket bevat hinderbeperkende maatregelen en beperkt de omvang van het vliegverkeer. In het nieuwe LVB worden de resultaten van de balanced approach-procedure vastgelegd.

Voor deze LVB-wijziging dient een milieueffectrapportage (MER) te worden opgesteld. Dit MER beschouwt de gevolgen van het besluit voor het milieu en de natuur voor de peiljaren 2024 en 2030. Omdat de balanced approach-procedure ten tijde van het opstellen van dit MER nog niet was afgerond, wordt in dit MER gewerkt met twee alternatieven die de bovengrens en ondergrens van de milieueffecten inzichtelijk maken.

1.2 Voorgenomen activiteit en referentiesituaties

In het nieuwe LVB wordt een maximumaantal vliegtuigbewegingen van het handelsverkeer vastgelegd, inclusief een maximumaantal bewegingen dat in de nacht mag plaatsvinden. In de periode waarin dit MER is opgesteld was het voorgenomen maximumaantal vliegtuigbewegingen nog niet bekend. Dit komt omdat de balanced approach-procedure nog niet was afgerond en dit aantal vliegtuigbewegingen juist uit die procedure voortvloeit. Daarom is er in het MER gewerkt met twee alternatieven die de onder- en bovengrens van de voorgenomen activiteit in kaart brengen. Het betreft een situatie zonder en een situatie met een exploitatiebeperking. Concreet zijn de volgende twee alternatieve situaties onderzocht:

Bovengrens (VA_{bg})
Dit is de situatie zonder exploitatiebeperking, met 500.000 vliegbewegingen handelsverkeer, waarvan 32.000 in de nacht. Deze situatie is gebaseerd op het verkeersscenario uit de gebruiksprognose van 2024 en opgeschaald naar een situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht. Deze situatie beschrijft de bovengrens van de voorgenomen activiteit. Deze situatie wordt voor de zichtjaren 2024 en 2030 onderzocht.

Ondergrens (VA_{og})
Dit is de situatie met een exploitatiebeperking: 460.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer, waarvan 27.000 in de nacht, in combinatie met extra maatregelen die voortkomen uit de balanced approach-procedure. Deze situatie is ook gebaseerd op de door Schiphol geactualiseerde gebruiksprognose 2024, maar vervolgens afgeschaald naar een situatie met 460.000 vliegtuigbewegingen (waarvan 27.000 bewegingen in de nacht). Het

verkeersbeeld is daarbij aangepast op basis van het verwachte effect van de maatregelen uit het in september 2024 genotificeerde maatregelenpakket van de BA . Deze situatie beschrijft de ondergrens van de voorgenomen activiteit. Ook deze situatie wordt voor de zichtjaren 2024 en 2030 onderzocht.

Door de effecten van beide situaties in beeld te brengen voor beide zichtjaren wordt de maximale bandbreedte van de te verwachten milieueffecten in beeld gebracht. De milieueffecten van de twee alternatieven worden in beeld gebracht door de milieueffecten te vergelijken met de milieueffecten van een referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die ontstaat als de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd. In dit MER worden twee referentiesituaties gebruikt:

Vigerend LVB (ref_{LVB})
Dit is de situatie die volgt uit het vigerend LVB. In het vigerend LVB zijn grenswaarden voor de geluidbelasting in handhavingspunten vastgesteld. Het verkeersbeeld waarop deze grenswaarden zijn gebaseerd is inmiddels meer dan tien jaar oud en mag niet worden gebruikt om de referentiesituatie op te baseren. De huidige verkeersafhandeling past immers niet binnen de grenswaarden in de handhavingspunten. Daarom is een passend scenario van vliegverkeer opgesteld door het aantal vliegtuigbewegingen te beperken totdat de geluidbelasting past binnen de grenswaarden in de handhavingspunten van het vigerend LVB. Hierbij bepaalt het meest knellende handhavingspunt de omvang van het vliegverkeer. Dit is weliswaar een passende situatie, maar levert geen realistisch verkeersbeeld op.

Anticiperend handhaven (ref_{ahh})
In de praktijk is al langere tijd sprake van anticiperend handhaven, een situatie waarin een overschrijding van een grenswaarde in een handhavingspunt wordt toegestaan als deze wordt veroorzaakt door het toepassen van de regels van het nieuwe stelsel: het strikt preferent vliegen. Deze situatie vormt een realistisch uitgangspunt voor de beoordeling van de werkelijke milieueffecten en maakt het mogelijk om een goede vergelijking te maken met de verwachte effecten van de voorgenomen activiteit. Deze referentiesituatie is identiek aan de bovengrens van voorgenomen activiteit (met 500.000 vliegtuigbewegingen handelsverkeer, waarvan 32.000 in de nacht).

De onderzochte situaties zijn weergegeven in tabel 1.1.

	Referentiesituatie vigerend LVB		Referentiesituatie anticiperend handhaven/ Bovengrens Voorgenomen Activiteit		Ondergrens Voorgenomen Activiteit	
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**
Vliegtuigbewegingen	294.131	335.579	500.000	500.000	460.000	460.000

Tabel 1.1: Twee Referentiesituaties en boven- en ondergrens Voorgenomen Activiteit (bron: To70)

1.3 Vraagstelling

De Voorgenomen Activiteit heeft een aantrekkende werking op het wegverkeer. Dit omvat verkeer van en naar het luchthaventerrein zoals taxi's, halen en brengen met personenauto's, bussen en vrachtbewegingen van en naar de luchthaven die niet onder de grondgebonden activiteiten van de luchthaven zelf vallen. Ten behoeve van het deelonderzoek luchtkwaliteit dient een verkeerskundig onderzoek te worden uitgevoerd waarin de verkeersaantrekkende werking in kaart wordt gebracht voor de peiljaren 2024 en 2030, voor beide alternatieven en ten opzichte van beide Referentiesituaties.

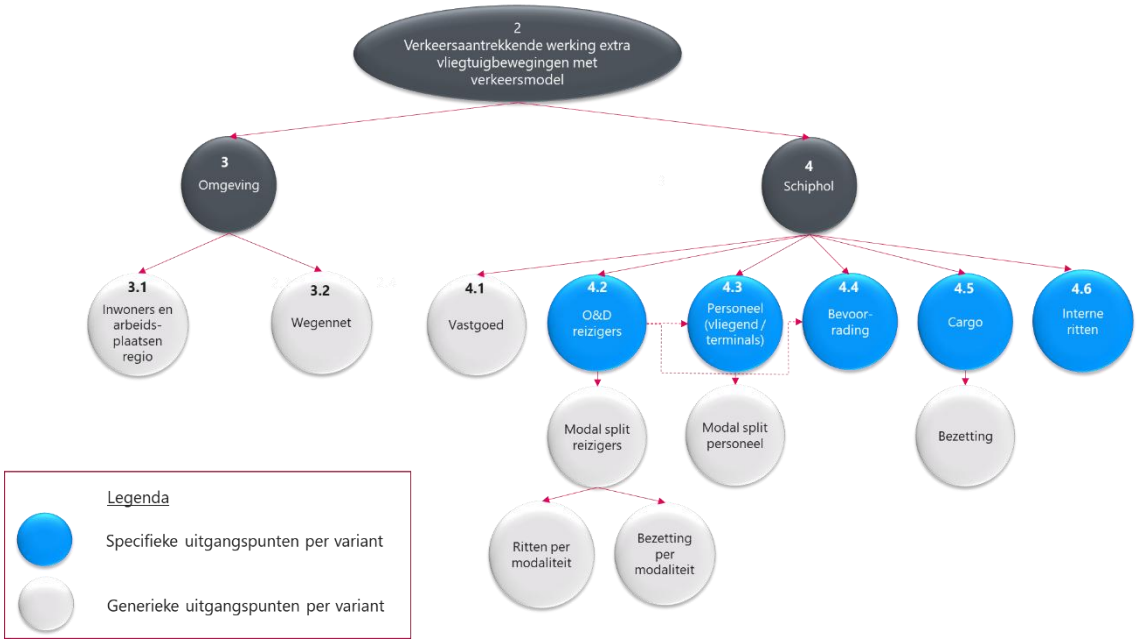
1.4 Leeswijzer

In de deelonderzoek mobiliteit worden de verkeerskundige uitgangspunten voor en de berekening van de verkeersaantrekkende werking opgenomen. De verkeersaantrekkende werking wordt berekend met een verkeersmodel. Het gebruikte model is toegelicht in hoofdstuk 2. Er zijn diverse factoren die van invloed zijn op de verkeersaantrekkende werking als gevolg van vliegtuigbewegingen. Deze invloedsfactoren en de daarbij gehanteerde uitgangspunten worden toegelicht in hoofdstukken 3 en 4. Hoofdstuk 3 gaat specifiek in op de omgeving van Schiphol en hoofdstuk 4 gaat in op de onderdelen waar Schiphol invloed op heeft.

Bij de uitgangspunten is onderscheid gemaakt in:

1. Generieke uitgangspunten die worden toegepast voor alle Referentie- en Voorgenomen Activiteit -situaties;
2. Specifieke uitgangspunten die gekoppeld zijn aan een specifieke situatie.

In navolgende figuur zijn de invloedsfactoren weergegeven en is aangegeven in welke hoofdstukken en paragrafen deze behandeld worden. Het resultaat van deze studie is de verkeersaantrekkende werking en de verkeerskundige input voor luchtkwaliteitsberekeningen, welke in hoofdstuk 5 zijn opgenomen. In hoofdstuk 6 is de verkeersaantrekkende werking beoordeeld in het kader van de passende beoordeling.



2. Verkeersmodel

De verkeersaantrekkende werking als gevolg van verwachte wijzigingen in het aantal passagiers of vracht is inzichtelijk gemaakt met behulp van een verkeersmodel. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op dit instrument.

2.1 Doel en werking verkeersmodel

Met een verkeersmodel worden effecten op verkeersstromen berekend, veroorzaakt door toekomstige veranderingen in de wegenstructuur (aanbodzijde), en ook door veranderingen in de ruimtelijke structuur van wonen, werken en voorzieningen (vraagzijde). In figuur 2.1 is dit proces op hoofdlijnen weergegeven.



Figuur 2.1: Werking verkeersmodel op hoofdlijnen

Om met een verkeersmodel zo betrouwbaar mogelijke uitspraken te kunnen doen over bijvoorbeeld het effect van een nieuwe wegverbinding, wordt altijd eerst een verkeersmodel opgesteld dat een realistische weergave van de huidige situatie geeft (basisjaar). Door vervolgens wijzigingen in de invoer aan te brengen, worden voor de prognosescenario's de verwachte verkeerssituaties berekend.

2.2 Meest recente model: NHZ 3.3

Verschillende verkeersmodellen zijn beschikbaar waarin Schiphol is opgenomen, onder andere het NRM (rijk), VENOM (provincie) en het NHZ (regio en gemeenten). De mate van detail die rond Schiphol nodig is en waarin tevens de wegen zitten die worden belast door het verkeer van en naar Schiphol, wordt het best gevat in het regionale verkeersmodel Noord Holland Zuid (NHZ). De meest recente versie van dit model is versie 3.3. Dit model heeft 2018 als basisjaar en 2030 en 2040 als prognosejaren. Het basisjaar en de beschikbare prognosejaren dienen als basis om andere benodigde jaren van af te leiden.

Het NHZ is bij uitstek geschikt om een samenhangend pakket van maatregelen door te rekenen ten aanzien van het effect op de mobiliteit en om scenario's, planalternatieven en varianten met elkaar te vergelijken. Het is daarmee ook geschikt om verschillende aantallen ritten van en naar de luchthaven toe te delen. Tevens biedt het

systeem invoer voor vervolgonderzoeken, zoals milieukundige berekeningen als gevolg van wegverkeer en kosten-batenanalyses.

2.3 Modelbeschrijving

Het NHZ verkeersmodel gaat uit van een volledig multimodaal systeem voor de gehele etmaalperiode, waarbij de spits- en daluren apart onderscheiden worden ten aanzien van:

- vervoerswijzen: auto, openbaar vervoer, fiets, vrachtverkeer (middelzwaar en zwaar);
- tijdsperioden: ochtend-, avondspits, restdag (opgeteld etmaal);
- motieven: werk, zakelijk, onderwijs, winkel, overig.

Het studiegebied van het verkeersmodel betreft de gemeenten Aalsmeer, Amstelveen, Bloemendaal, Haarlem, Haarlemmermeer, Heemstede, Ouder-Amstel, De Ronde Venen, Uithoorn en Zandvoort. Het studiegebied is ingebed in het VENOM, welk als invloedsgebied dient en daaromheen de rest van Nederland en het Buitenland. De verplaatsingen buiten het studiegebied worden rechtstreeks overgenomen uit het VENOM (dat verplaatsingen buiten haar studiegebied weer overneemt uit NRM West Nederland).

Naast het basisjaar 2018 worden de volgende prognosescenario's onderscheiden:

- planjaar 2030 (economisch scenario Hoog (TH));
- planjaar 2040 (economisch scenario Hoog (TH)).

De TH is gebaseerd op de landelijke 'Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving' scenario's, (WLO2 scenario's) Hoog. Aangezien de regio meer gedetailleerd inzicht biedt in de ruimtelijke ontwikkelingen richting de prognosejaren, zijn die gebruikt dan de meer generieke ontwikkelingen in VENOM/NRM. De zonering en daarbij behorende ruimtelijke ontwikkelingen wijken dus af van het VENOM/NRM. Maar kennen een hoger detailniveau. Aangezien er voor de ruimtelijke ontwikkelingen wordt afgeweken van het VENOM/NRM worden de scenario's als trendscenario (TH) aangeduid.

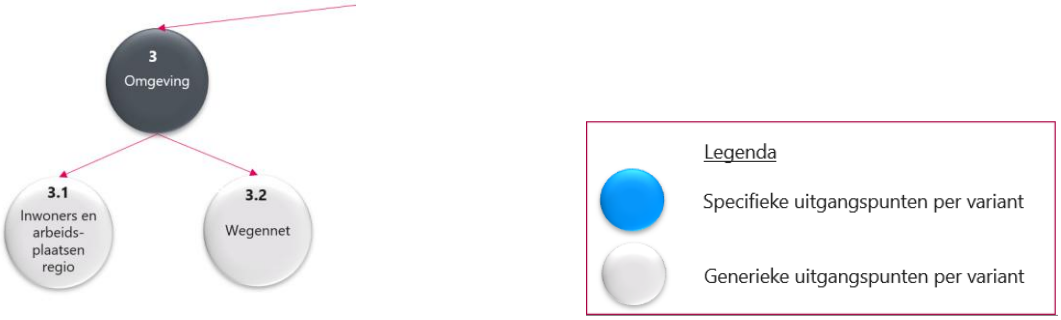
2.4 Schipholmodule

Binnen het NHZ model is een Schipholmodule ontwikkeld die de verkeersaantrekkende werking van Schiphol bepaalt op basis van de reizigers met een herkomst of bestemming op Schiphol en de te vervoeren cargovolumes. De Schipholmodule wordt gevoed door verschillende bronnen zoals:

- Tellingen op de weg (Royal Schiphol Group, Rijkswaterstaat (RWS), Provincie Noord-Holland en Goudappel).
- Monitoringsdata vanuit de natuurvergunning voor alle voertuigbewegingen door reizigers, personeel, bevoorrading en cargo. In bijlage 1 is per doelgroep een nadere uitwerking weergegeven, inclusief eventuele uitleg van berekende aantallen.
- Periodieke onderzoeken naar:
    - Herkomst en bestemming van reizigers (kwartaalonderzoek, Royal Schiphol Group, 2023) en werknemers (Mobiliteitsonderzoek, SOAB 2017).
    - De gekozen modaliteit van de reizigers (kwartaalonderzoek, Royal Schiphol Group, 2023) en werknemers (Mobiliteitsonderzoek, SOAB 2017).

3. Uitgangspunten omgeving

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten toegelicht die betrekking hebben op de omgeving van Schiphol. Voor de omgeving is aangesloten bij de uitgangspunten die door de regio zijn vastgesteld en worden gebruikt in het regionale verkeersmodel NHZ 3.3. Belangrijkste onderdelen om een goed beeld te krijgen van de omgeving zijn de inwoners en arbeidsplaatsen (paragraaf 3.1) en het wegennet (paragraaf 3.2).



3.1 Inwoners en arbeidsplaatsen regio

De sociaaleconomische gegevens voor de regio (te weten: inwoners en arbeidsplaatsen) zijn in het verkeersmodel opgenomen voor 2018 en 2030. In het MER worden de peiljaren 2024 en 2030 gebruikt voor de milieueffecten in de huidige en toekomstige situatie. Het peiljaar 2024 is bepaald door in het verkeersmodel te interpoleren tussen basisjaar 2018 en prognosejaar 2030. Voor de verkeersberekeningen voor peiljaar 2030 wordt gebruikgemaakt van het reeds aanwezige toekomstjaar in het verkeersmodel. Voor het niet Schiphol gerelateerde verkeer word in alle situaties (per peiljaar) uitgegaan van dezelfde verkeersvolumes.

Inwoners en arbeidsplaatsen in de regio zijn generiek per peiljaar toegepast: gelijk voor elke situatie.

3.2 Wegennet

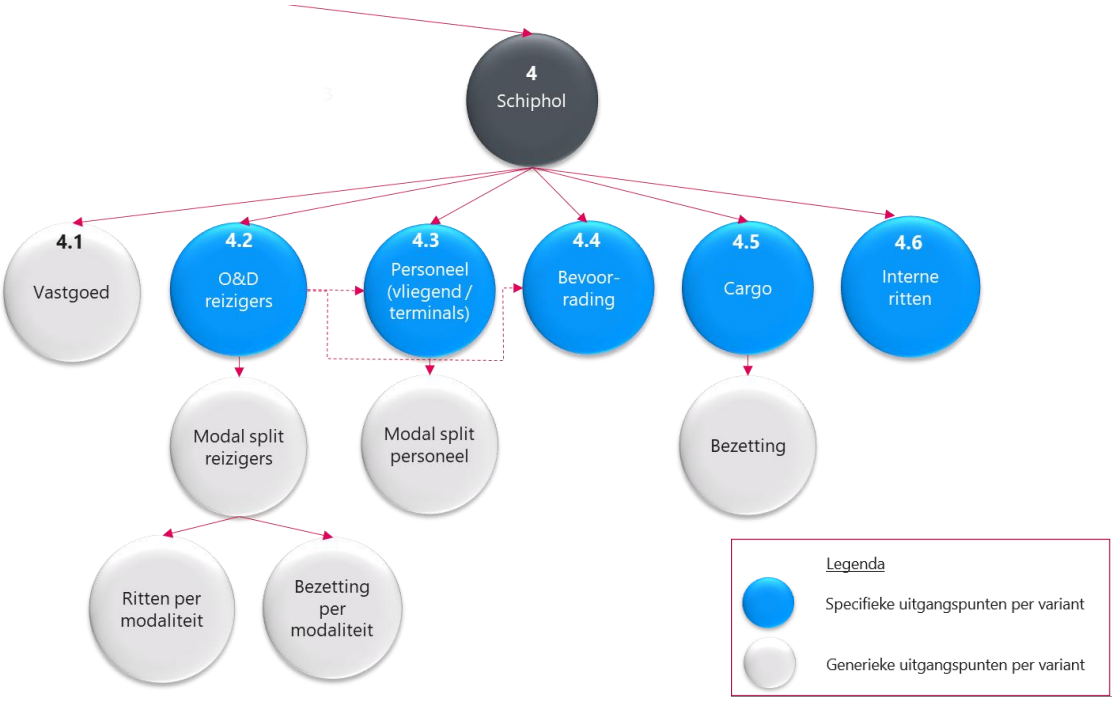
In alle situaties wordt gebruik gemaakt van het meest recente auto-, OV- en fietsnetwerk voor Schiphol en omgeving. Ook voor het wegennet is in het verkeersmodel een situatie voor 2018 en 2030 opgenomen. Om aan te sluiten bij het meest recente wegennet bij aanvang van deze studie is binnen het NHZ een 2024 situatie gemaakt waarin het wegennet van het basisjaar uit het verkeersmodel (2018) op de rijkswegen en provinciale wegen in de regio is geactualiseerd naar begin 2024.

Voor het auto-, OV- en fietsnetwerk voor peiljaar 2030 is in alle situaties aangesloten bij de uitgangspunten van het jaar 2030 uit het verkeersmodel.

Het wegennet in de regio is generiek per peiljaar toegepast: een netwerk voor 2024 en een netwerk voor 2030.

4. Uitgangspunten Schiphol

In dit hoofdstuk is toegelicht hoe binnen de situaties is omgegaan met verkeer van en naar Schiphol. Daarbij wordt ingegaan op verkeer gerelateerd aan vastgoed van Schiphol (paragraaf 4.1), passagiers (paragraaf 4.2), personeel (paragraaf 4.3), bevoorrading (paragraaf 4.4), cargo (paragraaf 4.5) en interne ritten (paragraaf 4.6).



4.1 Vastgoed Schiphol

Vastgoed op Schiphol genereert net als de daaraan gerelateerde arbeidsplaatsen in de regio verkeer. Voor vastgoed op Schiphol is in het verkeersmodel een situatie voor 2018 en 2030 opgenomen, gebaseerd op het aantal m^2 bruto vloeroppervlakte. Voor het peiljaar 2024 zijn daarom de ontwikkelingen tussen 2018 en 2023 verwerkt in de 2018-situatie van het verkeersmodel om zo tot een 2024-situatie te komen.

Verder geldt dat vastgoed dat op Schiphol ontwikkeld wordt geen directe relatie heeft met de Voorgenomen Activiteit. Het vastgoed op Schiphol is belegd via een eigen omgevingsplanprocedure. De ontwikkelingen voor vastgoed op Schiphol zijn daarom net als de ontwikkelingen in de regio voor alle situaties gelijkgesteld aan de gerealiseerde situatie in 2024.

Voor toekomstige ontwikkelingen van het vastgoed op Schiphol wordt gebruikgemaakt van vastgestelde ontwikkelplannen. Tussen 2024 en 2030 zijn geen besloten wijzigingen gepland en is het aantal verkeersbewegingen daarmee gelijk aan 2024.

De arbeidsplaatsen gerelateerd aan vastgoed op Schiphol zijn generiek voor 2024 toegepast: gelijk voor elke situatie. Tussen 2024 en 2030 zijn geen vastgestelde wijzigingen gepland; daarmee zijn 2024 en 2030 ook gelijk.

4.2 O&D passagiers

4.2.1 Aantallen

In de Referentiesituaties en de Voorgenomen Activiteiten is het aantal herkomst- en bestemmingsreizigers (hierna O&D passagiers) een belangrijke verklarende variabele voor het bepalen van de verkeersaantrekkende werking. Immers bij een toename van O&D passagiers ligt het voor de hand dat ook de auto-, OV- en fietsritten van en naar Schiphol zullen toenemen. Transferpassagiers hebben geen invloed op het aantal vervoersbewegingen op de landzijde van Schiphol.

To70 heeft voor de verschillende Referentiesituaties en de Bovengrens en ondergrens van de Voorgenomen Activiteit afgeleid hoeveel O&D passagiers er binnen die situatie kunnen worden vervoerd (dit is terug te vinden in het scenariorapport). Deze aantallen, inclusief vliegtuigbewegingen (VTB), zijn weergegeven in onderstaande tabel.

	Referentiesituatie vigerend LVB		Referentiesituatie anticiperend handhaven/ Bovengrens Voorgenomen Activiteit		Ondergrens Voorgenomen Activiteit	
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**
Vliegtuigbewegingen	294.131	335.579	500.000	500.000	460.000	460.000
O&D reizigers (in miljoenen)	26,75	36,16	45,44	53,82	42,68	48,48

Tabel 4.1: O&D passagiers per situatie (bron: berekeningen To70)

Het aantal O&D passagiers is een belangrijke verklarende variabele voor de verkeersaantrekkende werking en verschillen per situatie; zowel in 2024 als in 2030. De cijfers zijn berekend door To70.

4.2.2 Uitgangssituatie

Als uitgangssituatie voor het aantal verkeersbewegingen door passagiers is gebruikgemaakt van data uit het monitoringsplan voor de natuurvergunning van het jaar 2023. Binnen dit monitoringsplan worden de voertuigbewegingen relevant voor de natuurvergunning, namelijk de bewegingen die onlosmakelijk verbonden zijn met de luchthaven, gemeten; dit omvat ook alle voertuigbewegingen door passagiers. Vervolgens is voor de Referentiesituaties en Voorgenomen Activiteiten het aantal gemeten voertuigbewegingen uit 2023 gedeeld door het aantal O&D reizigers uit 2023. Zodoende ontstaat een factor reizigersritten per O&D die gebruikt is om het aantal passagiersritten in de desbetreffende situaties in 2024 en 2030 te bepalen. Dit betekent dat hiermee voor 2030 dezelfde factor tussen O&D-passagiers en voertuigbewegingen zijn aangehouden en daarmee in de toekomst ook dezelfde modal split is verondersteld als in 2023. Vanuit het verleden zien we een positieve trend waarin passagiers minder met de auto komen en meer met het openbaar vervoer. De modal split voor de toekomst is onzeker, daarom is de trend niet doorgezet en is uitgegaan van de huidige modal split (2023).

Het aantal voertuigbewegingen door passagiers zijn gebaseerd op een factor 'passagiersritten per O&D', en daarmee specifiek per situatie.

4.3 Personeel

Als er meer of minder O&D-passagiers komen, is het aannemelijk dat er ook meer dan wel minder voertuigbewegingen door personeel worden gemaakt. Werknemers die een directe relatie hebben met het aantal reizigers zijn het vliegend personeel en het personeel in de terminals en winkels. Het aantal ritten is gebaseerd op gemeten verplaatsingen uit 2023 door personeel en is consistent met de passende beoordeling voor de natuurvergunning. Op basis van de gemeten personeelsverplaatsingen is een factor voor het aantal personeelritten per O&D passagier vastgesteld. Zowel de Referentiesituaties als de Voorgenomen Activiteiten verschillen daarmee per situatie.

Autoritten van het personeel zijn gebaseerd op een factor 'personeelritten per O&D', en daarmee specifiek per situatie.

4.4 Bevoorrading

Als er meer reizigers komen is het aannemelijk dat er ook meer bevoorradingsverkeer komt. De bevoorrading van winkels en restaurants op Plaza en in de terminals zijn in het verkeersmodel net als personeelsritten gebaseerd op een factor bevoorradingsritten per O&D passagier.

Ritten catering en bevoorrading winkels zijn gebaseerd op een factor 'bevoorradingsritten per O&D', en daarmee specifiek per situatie.

4.5 Cargo

Naast reizigers wordt via luchthaven Schiphol ook vracht per vliegtuig vervoerd (hierna cargo). De vrachtvolumes aan boord van de vliegtuigen hebben een directe relatie met het aantal vrachtwagenbewegingen over de weg. De cargovolumes per situatie zijn opgesteld door To70 en in tabel 4.2 weergegeven. Net als de ritten per O&D is er op basis van tellingen ook een factor bepaald voor vrachtritten per ton vervoerde Cargo.

	Referentiesituatie vigerend LVB		Referentiesituatie anticiperend handhaven/ Bovengrens Voorgenomen Activiteit		Ondergrens Voorgenomen Activiteit	
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2024**	**2030**	**2024**
Vliegtuigbewegingen	294.131	335.579	500.000	500.000	460.000	460.000
Cargovolume (in ton kg)	848.160	953.750	1.437.790	1.417.980	1.330.880	1.310.170

Tabel 4.2: Cargovolume per situatie (bron: berekeningen To70)

Voor vrachtverkeer zijn bij Schiphol geen exacte gegevens bekend over de herkomst en bestemming van de vrachtritten. Schiphol heeft op basis van expert judgement een inschatting gemaakt van het aandeel lokaal (65%) en internationaal vrachtverkeer (35%). Lokaal vrachtverkeer rijdt van en naar de nabijgelegen bedrijventerreinen (verdeeld op basis van de top-100 AMS Expediteurs) en internationaal vrachtverkeer is gekoppeld aan luchthavens in Duitsland, België en Frankrijk.

Ten slotte geldt dat tussen 2024 en 2030 een vrachtstation van Schiphol Centrum naar Schiphol Zuidoost zal verhuizen. Dit zorgt voor een verschuiving van de hoeveelheid cargo gerelateerde ritten van Centrum naar Zuidoost en is op basis van de verkeersgeneratie van het desbetreffende vrachtstation herverdeeld over Centrum en Zuidoost.

Vrachtritten Cargo zijn gebaseerd op een factor 'vrachtritten per ton Cargo', en daarmee specifiek per situatie.

4.6 Interne ritten

Binnen het Schiphol areaal worden ritten gemaakt door verschillende partijen. Deze verplaatsingen verlaten Schiphol niet maar zijn voor de beoordeling van de Luchtkwaliteit wel relevant. Binnen de verkeersberekeningen nemen we de volgende voertuigbewegingen mee als interne rittern:

- KLM cateringservices (KCS)
- Dienstenbaan
- Koninklijke Marechaussee (KMAR)
- Operationeel verkeer, waaronder storingsdienst, schoonmaak, karrenregulatie, etc.
- Tussen Car Rental Service Centre en Car Rental pick-up/return point (zgn. hikers)
- Parkingshuttles
- Taxi's vanuit wachtplek naar buffer
- Taxi's vanuit buffer naar standplaats

De aantallen en specificatie van interne ritten volgen uit het verkeersmodel. Het aantal voertuigbewegingen is afhankelijk van de hoeveelheid O&D passagiers en verschilt daarmee per situatie. Hiervoor is een factor 'interne ritten per O&D' afgeleid.

Interne ritten zijn gebaseerd op een factor 'interne ritten per O&D', en daarmee specifiek per situatie.

5. Resultaten

5.1 Verkeersbewegingen van/naar Schiphol

In onderstaande tabellen is het aantal verkeersbewegingen van en naar Schiphol weergegeven voor de verschillende situaties. We presenteren hier de verkeersbewegingen van en naar de luchthaven die horen bij de luchthavenexploitatie van Schiphol, exclusief vastgoed gerelateerde ritten. Het aantal voertuigbewegingen is weergegeven in motorvoertuigen per jaargemiddeld etmaal (mvt/jaardag), afgerond op honderdtallen om schijnnauwkeurigheid te vermijden.

	Referentiesituatie vigerend LVB		Bovengrens Voorgenomen Activiteit		Verschil	
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**
Voertuig-bewegingen	55.100	73.900	93.400	110.100	+38.400	+36.100

Tabel 5.1: Aantal voertuigbewegingen voor Referentiesituatie vigerend LVB en Bovengrens Voorgenomen Activiteit (afgerond op honderdtallen), inclusief verschil

	Referentiesituatie vigerend LVB		Ondergrens Voorgenomen Activiteit		Verschil	
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**
Voertuig-bewegingen	55.100	73.900	87.900	99.400	+32.800	+25.400

Tabel 5.2: Aantal voertuigbewegingen voor Referentiesituatie vigerend LVB en Ondergrens Voorgenomen Activiteit (afgerond op honderdtallen), inclusief verschil

	Referentiesituatie anticiperend handhaven		Bovengrens Voorgenomen Activiteit		Verschil	
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**
Voertuig-bewegingen	93.400	110.100	93.400	110.100	-	-

Tabel 5.3: Aantal voertuigbewegingen voor Referentiesituatie anticiperend handhaven en Bovengrens Voorgenomen Activiteit (afgerond op honderdtallen), inclusief verschil

	Referentiesituatie anticiperend handhaven		Ondergrens Voorgenomen Activiteit		Verschil	
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**
Voertuig-bewegingen	93.400	110.100	87.900	99.400	-5.600	-10.700

Tabel 5.4: Aantal voertuigbewegingen voor Referentiesituatie anticiperend handhaven en Ondergrens Voorgenomen Activiteit (afgerond op honderdtallen), inclusief verschil

De bovengrens Voorgenomen Activiteit zonder exploitatiebeperking laat het hoogste aantal voertuigbewegingen zien met 93.400 mvt/gemiddeld jaardag etmaal voor 2024 en 110.100 mvt/ gemiddeld jaardag etmaal voor 2030. De referentiesituatie vigerend LVB laat het minste aantal voertuigbewegingen zien met 55.100 mvt/ gemiddeld jaardag etmaal voor 2024 (294.131 vliegtuigbewegingen) en 73.900 mvt/ gemiddeld jaardag etmaal voor 2030 (335.579 vliegtuigbewegingen).

Voor zowel 2024 als 2030 laten de Referentiesituatie vigerend LVB en de Bovengrens Voorgenomen Activiteit het grootste verschil zien met +38.400 en +36.100 mvt/jaardag. De situaties Referentiesituatie anticiperend handhaven en Bovengrens Voorgenomen Activiteit zijn wat betreft passagiersaantallen O&D gelijk aan elkaar en derhalve ook wat betreft voertuigbewegingen.

In bijlage 2 is per doelgroep het aantal voertuigbewegingen per situatie opgenomen.

5.2 Toedeling met verkeersmodel

Om te kunnen beoordelen wat het effect van de verkeersaantrekkende werking op het wegennet en op de luchtkwaliteit is, is het regionale verkeersmodel NHZ 3.3 gebruikt. In het model is de omgeving van Schiphol constant gehouden conform uitgangspunten uit hoofdstuk 3 en is het verkeer van en naar Schiphol conform uitgangspunten hoofdstuk 4 verwerkt.

Per situatie zijn de verkeersbewegingen met het verkeersmodel aan het netwerk toebedeeld. Dit leidt daarmee tot verkeersintensiteiten per situatie. Vergelijking van de Voorgenomen Activiteiten met de Referenties geeft inzicht in de absolute en relatieve toe- en afnamen van het verkeer per wegvak. In de toedeling zijn de verkeersbewegingen gerelateerd aan Schiphol (de O&D passagiers) en het niet Schiphol gerelateerde verkeer separaat gelabeld. Dit is input voor de beoordeling of er sprake is van netwerkeffecten en de afbakening van het studiegebied voor luchtkwaliteitsberekeningen.

Toedeling met het verkeersmodel geeft inzicht in de absolute en relatieve toe- en afnamen van het verkeer per wegvak als gevolg van de Voorgenomen Activiteit. Dit is input voor de beoordeling van netwerkeffecten en de afbakening van het studiegebied voor luchtkwaliteitsberekeningen.

5.3 Afbakening studiegebied

Voor de afbakening van het studiegebied is voor 2024 en 2030 elke situatie afgezet tegen de juridische referentiesituatie LVB 2008 (REF1 en REF2). Voor 2024 en 2030 is het studiegebied in overleg met DNV gedefinieerd op basis van de volgende criteria:

- Wegen met een verschil van 500 motorvoertuigen/weekdagetmaal of groter op het hoofdwegennet in tenminste een van de vier vergelijkingen tussen Referenties en Voorgenomen Activiteit;
- Wegen met een verschil van 3% of groter op het hoofdwegennet in tenminste een van de vier vergelijkingen tussen Referenties en Voorgenomen Activiteit;
- Wegen dienen in het Centraal Instrument Monitoring LuchtKwaliteit (CIMLK) opgenomen te zijn.

Na de selectie zijn enkele nabewerkingen gedaan, te weten:

- Wegennet studiegebied is sluitend gemaakt. Dit wil zeggen dat niet geselecteerde wegvakken tussen geselecteerde wegvakken opgenomen zijn in het studiegebied.
- Als een rijrichting van een wegvak onderdeel is van het studiegebied, wordt de andere rijrichting ook opgenomen.

Vervolgens zijn alle wegen volgens Standaardrekenmethode 2 (SRM-2) vanuit het CIMLK binnen 5 km van het studiegebied – welke nog geen onderdeel waren van de selectie – toegevoegd aan de studiegebiedselectie. Tevens zijn de receptoren uit het CIMLK overgenomen welke in de nabijheid liggen van het studiegebied. Het resultaat is één studiegebied voor 2024 en één studiegebied voor 2030.

5.4 Verrijken verkeersgegevens

De verkeersgegevens zijn verrijkt om als invoer voor luchtkwaliteit- en stikstofberekeningen gebruikt te kunnen worden. Voor het verrijken van de verkeersgegevens zijn de volgende bewerkingen gedaan:

- Onderverdelen in voertuigcategorieën (licht, middelzwaar, zwaar en autobussen) o.b.v. tellingen
- Verkeersgegevens niet-gebonden Schipholverkeer omgezet naar weekdaggemiddelde (verkeer gerelateerd aan Schiphol was reeds weekdag)
- Stagnatiefactoren o.b.v. belasting van de wegen

Vervolgens is een koppeling gemaakt met het CIMLK-netwerk om de verkeersgegevens zoals hierboven beschreven over te zetten. Hierbij is de monitoringsronde 2024 van het CIMLK gebruikt.

6. Verkeersbewegingen met een fossiele verbrandingsmotor

6.1 Vergelijking van fossiele en zero-emissie verkeersbewegingen in het kader van de passende beoordeling Schiphol

Schiphol heeft voor de aanvraag van zijn natuurvergunning een passende beoordeling uitgevoerd om te bepalen of de Voorgenomen Activiteit op Schiphol de instandhoudingsdoelstellingen van beschermde natuurgebieden (Natura 2000) in gevaar brengt. Omdat de natuurvergunning van Schiphol ten tijde van de start van de MER-procedure nog niet onherroepelijk was (en inmiddels is vernietigd), wordt in het MER een zelfstandige passende beoordeling uitgevoerd.

In het kader van deze passende beoordeling moet ook de verkeersaantrekkende werking van de Voorgenomen Activiteit worden vergeleken met die van de Referentiesituatie. Aangezien Natura 2000-gebieden een concreet aanwijsmoment hebben waartegen een Voorgenomen Activiteit moet worden beoordeeld, gelden voor de passende beoordeling andere referentiesituaties dan in de overige MER-onderzoeken.
Deze referentiesituaties zijn ongewijzigd ten opzichte van de referentiesituaties die zijn gehanteerd bij de passende beoordeling voor de aanvraag van de natuurvergunning van Schiphol. Afhankelijk van de datum waarop een Natura 2000-gebied is aangewezen, gelden bestaande rechten op basis van het Aanwijsbesluit 2000 of het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol 2008 (LVB 2008).

Omdat deze referentiesituaties ongewijzigd zijn, kan in de huidige passende beoordeling gebruik worden gemaakt van dezelfde berekeningen met betrekking tot de verkeersaantrekkende werking in de Referentiesituatie. Uit deze berekeningen blijkt dat het Aanwijsbesluit 2000 de meest beperkende Referentiesituatie vormt, met een toegestane verkeersaantrekkende werking van 76.713 fossiele motorvoertuigbewegingen per jaargemiddeld etmaal (zie Deelrapport 3a – Mobiliteit).

Ook in de passende beoordeling binnen het huidige MER moet de verkeersaantrekkende werking van de Voorgenomen Activiteit onder het niveau blijven van de Referentiesituatie zoals vastgesteld voor de natuurvergunning. In die referentiesituatie is sprake van een verkeersaantrekkende werking van 76.713 fossiele motorvoertuigbewegingen per jaargemiddeld etmaal[1].

In dit hoofdstuk wordt de totale hoeveelheid verkeersbewegingen van en naar Schiphol uit paragraaf 5.1 vertaald naar het aantal fossiele en het aantal zero-emissieverkeersbewegingen. Vervolgens is het aantal verkeersbewegingen met een fossiele brandstofmotor vergeleken met de Referentiesituatie voor de jaren 2024, 2030 en de tussenliggende jaren. Bij het bepalen van het aantal voertuigen met een fossiele verbrandingsmotor is rekening gehouden met de uitvoering van maatregelen zoals opgenomen in het mobiliteitsplan (paragraaf 6.3).

[1] Zoals onderbouwd in het deelrapport 3a Mobiliteit (https://www.rvo.nl/sites/default/files/2023-09/Deelrapport%203a%20-%20Mobiliteit%20-%20Overig%20Schiphol%20Airport%2025%20september%202023.pdf)

6.2 Uitgangspunten en aanpak bepalen aandeel elektrisch

Voor het bepalen van het aantal fossiele en zero-emissie verkeersbewegingen van en naar Schiphol in 2024 is uitgegaan van de resultaten van de monitoring in het kader van de natuurvergunning Schiphol over het Gebruiksjaar 2024 (1 november 2023 tot en met 31 oktober).

Voor het bepalen van het aantal fossiele en zero-emissie verkeersbewegingen van en naar Schiphol in 2030 is aangesloten bij de uitgangspunten voor de emissieramingen voor wegverkeer in de overige deelrapporten en is gebruikgemaakt van de Klimaat- en Energieverkenning 2024 (KEV 2024) opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Deze emissieraming vormt de basis voor de ramingen van luchtverontreinigende stoffen van het PBL die in 2025 zijn gepubliceerd en de basis vormen voor de monitoring van deposities en concentraties door het RIVM. In de middenraming (het meest waarschijnlijke scenario, gebaseerd op vastgesteld beleid en verwachtte economische en technische ontwikkelingen) van het KEV 2024, wordt uitgegaan van een aandeel van 20% elektrische voertuigen in het actieve wagenpark in 2030 voor personenauto's[2] en 10% voor vrachtwagens[3]. Het aandeel zero-emissie is lager dan in het scenario met voorgenomen beleid en is daarmee een conservatieve inschatting.

Naast de KEV2024 zijn recent ook de WLO-scenario's geactualiseerd waarin ook prognoses voor het ZE-aandeel zijn opgenomen. Voor personenauto's wordt voor WLO-laag 2030 uitgegaan van 20% en voor WLO-hoog van 35% ZE-aandeel[4]. De gebruikte ZE-aandelen op basis van KEV2024 komen daarmee overeen met de WLO-laag. Op basis daarvan kan worden gesteld dat de gehanteerde 20% een juiste, dan wel voorzichtige benadering is.

Op basis van gemeten data uit het vierde kwartaal van 2024 is bekend wat het ZE-aandeel is van verschillende doelgroepen op Schiphol. Voor een aantal doelgroepen ligt het ZE-percentage reeds hoger dan de prognose voor 2030 uit de KEV 2024. Voor deze doelgroepen wordt het ZE-aandeel in de jaren 2025-2030 gelijk gehouden aan het vierde kwartaal van 2024.

Bij doelgroepen waarvan het gemeten ZE-aandeel in Q4 2024 lager is dan in 2030 (op basis van de KEV2024), wordt voor deze doelgroepen in deze studie ook gerekend met een lager ZE-aandeel in 2030. Het aandeel elektrisch in de jaren 2025-2029 is dan bepaald op basis van lineaire interpolatietussen 2024 en 2030.

Enkele aanvullende opmerkingen bij het bepalen van het ZE-aandeel:

- Voor personeel blijkt uit de gemeten data dat de zero-emissiegraad (gemiddeld 5,2% voor de grote personeelsparkeerterreinen P30 en P40) lager ligt dan het landelijk gemiddelde (6,1% in december 2024[5]). Deze verhouding (5,2/6,1=0.85) is ook projecteert op het landelijk gemiddelde bij personenauto's in 2030 (20%*0.85=17%).
- Voor de kleinere personeelsparkeerterreinen zijn nog geen metingen van de zero-emissiegraad beschikbaar. Hier is uitgegaan van het gemiddelde van P30 en P40.

[2] Zie: https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2024-revnext-achtergrondrapport-spark-modelanalyses-wagenpark-personenautos-kev-2024-5656pdf

[3] Zie https://www.pbl.nl/downloads/pbl-2024-revnext-achtergrondrapport-wagenparkanalyses-bestel-en-vrachtautos-5655pdf

[4] https://www.wlo2025.nl/downloads/pbl-2025-achtergrondrapport-wlo-2025-wagenparkanalyses-personenautos-5938pdf

[5] Bron: Duurzame Mobiliteit databank van het RVO, gebaseerd op RDW-data.

- Voor STA-taxi's[6], logistiek en cargo wordt sinds mei 2025 het ZE-aandeel gerapporteerd na de plaatsing van nieuwe ANPR-camera's op deze locaties. In deze rapportage wordt voor deze doelgroepen het gemiddelde ZE-aandeel over mei tot en met juli 2025 toegepast.

De gehanteerde ZE-aandelen per doelgroep in 2030 zijn weergegeven in tabel 6.1.

	Zero-emissie aandelen		
Doelgroep	**2024 gemiddeld**	**4e kwartaal 2024**	**2030**
Passagiers			
Kiss & Ride	11,0%	12,4%	20%
Parkeren korter dan 8 uur	10,5%	11,7%	20%
Parkeren langer dan 8 uur op Schiphol Centrum (P1)	19,8%	23,2%	23%
Parkeren langer dan 8 uur op P3	12,2%	14,7%	20%
Premium parkeerdiensten	26,1%	27,1%	27%
Car rental	3,3%	3,3%	20%
Taxi's binnen de taxiconcessie	100%	100%	100%
STA-taxi's	19,1%	19,1%	20%
Taxi ordered by app	34,2%	51,1%	51%
Drop-off by taxi	23,4%	31,1%	31%
Personeel			
Parkeren op verzamelterrein P30	4,7%	5,3%	18%
Parkeren op verzamelterrein P40	4,4%	5,1%	17%
Overige personeelsparkeren	0% (onbekend)	0% (onbekend)	17%
Terminal logistiek	22,7%	22,7%	22,7%
Cargo	1,0%	1,0%	10%

Tabel 6.1: Gehanteerde ZE-aandeel voor 2030 per doelgroep

6.3 Resultaten en opgave

Het aandeel zero-emissie is toegepast op de in paragraaf 5.1 beschreven aantallen voor de Voorgenomen Activiteit (ondergrens en bovengrens). Dit leidt tot de uitkomsten zoals weergegeven in tabel 6.2. De verkeersbewegingen zijn weergegeven in motorvoertuigen per jaargemiddeld etmaal (mvt/jaardag) en zijn afgerond op honderdtallen om schijnnauwkeurigheid te voorkomen.

	Ondergrens Voorgenomen Activiteit ***460k VTB***		**Bovengrens Voorgenomen Activiteit** ***500k VTB***	
	42,8 mln O&D	48,6 mln O&D	45,4 mln O&D	53,8 mln O&D
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2030**
Verkeersbewegingen totaal	87.900	99.400	93.400	110.100
Verkeersbewegingen fossiel	72.200	72.500	76.700	80.300

Tabel 6.2: Aantal Verkeersbewegingen per jaargemiddeld etmaal (totaal en fossiel) voor de Voorgenomen Activiteit

Hieruit blijkt dat voor de ondergrens Voorgenomen Activiteit (460.000 vliegbewegingen) het aantal voertuigen met fossiele brandstofmotor binnen de Referentie blijft, in zowel 2024 als in 2030. Voor de bovengrens van de

[6] Een STA-taxi op Schiphol verwijst naar een taxi die gebruikmaakt van de STA-balie, wat staat voor Schiphol Transfer Assistance. Dit is een speciale service voor reizigers die vooraf een taxi hebben geboekt bij een aangesloten taxibedrijf.

Voorgenomen Activiteit (500.000 vliegbewegingen) geldt dat het aantal berekende voertuigen met een fossiele brandstofmotor in 2024 (onafgerond) hoger is dan de Referentie. In 2030 ligt het aantal met een brandstofmotor circa 3.600 hoger dan het aantal in de Referentie.

Voor de situatie in 2024 geldt dat het feitelijke aantal verkeersbewegingen van en naar Schiphol in beeld is gebracht (monitoring in het kader van de natuurvergunning Schiphol over het Gebruiksjaar 2024[7]). In 2024 was de totale verkeersaantrekkende werking 87.444 per jaargemiddeld etmaal, waarvan 71.912 fossiel aangedreven. Daarmee bleef het aantal binnen de Referentie.

De huidige situatie past binnen het aantal van de Referentiesituatie van 76.713 verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor per jaargemiddeld etmaal. Hetzelfde geldt voor de ondergrens Voorgenomen Activiteit in 2030 (460k vliegtuigbewegingen).

Voor de bovengrens Voorgenomen Activiteit (500k vliegtuigbewegingen) is de opgave voor het mobiliteits-plan een reductie van tenminste 3.600 fossiele verkeersbewegingen per jaargemiddeld etmaal in 2030

6.4 Effecten maatregelen mobiliteitsplan

Om ook in de toekomstige situatie binnen het aantal van de Referentiesituatie te blijven, heeft Schiphol voor de bovengrens Voorgenomen Activiteit een opgave om met maatregelen de verkeersaantrekkende werking van verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor te beperken. Deze maatregelen dienen (cf. brief van het ministerie van LNV dd. 23 december 2022; kenmerk DGNV-NV / 22576086 en de aanvulling op 17 mei 2023; kenmerk DGNV / 27296953) nader uitgewerkt te worden, in een pakket dat voldoende stevig (d.w.z. handhaafbaar en uitvoerbaar) en bewezen effectief is. In deze paragraaf wordt ingegaan op de maatregelen die Schiphol in gang heeft gezet, dan wel voornemens is om te gaan nemen het mobiliteitsplan, om met voldoende effect de verkeersaantrekkende werking terug te brengen tot binnen het aantal van de Referentiesituatie.

Maatregelen mobiliteitsplan
In het mobiliteitsplan zet Schiphol in op meerdere maatregelen om de verkeersaantrekkende werking van verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor te reduceren. Deze maatregelen vallen uiteen in twee categorieën: maatregelen die emissies beperken en maatregelen die het aantal verkeersbewegingen beperken.

Emissiebeperkende maatregelen:
1. Korting op elektrische ritten voor taxi's ordered by app
2. Informatie over duurzaam reizen van/naar Schiphol op de website en in de app verbeteren

[7] Het Gebruiksjaar 2024 loopt van 1 november 2023 tot en met 31 oktober 2024, aangezien monitoring is ingegaan na verlening van vergunning.

3. Autoverhuurders stimuleren om wagenpark te elektrificeren
4. Taxi pick-up uitstootvrij
5. Introductie milieuzone Schiphol
6. Uitstootvrije hotelshuttles
7. Elektrisch laden verbeteren
8. Zero-emissiezone voor terminal logistiek



Beperken emissie

Verkeersbewegingen beperkende maatregelen:

9. OV-gebruik stimuleren
10. Optimaliseren van rematching van taxi's
11. Werkgeversaanpak: stimuleren van een modal shift naar schone modaliteiten (OV, fiets) en het promoten van thuiswerken



Beperken verkeer

De maatregelen zijn in de tabel op de volgende pagina toegelicht met een korte beschrijving, het verwachte effect en het eerste jaar dat er effect optreedt. Het verwachte effect wordt weergegeven als de verwachte vermindering in motorvoertuig (mvt) bewegingen per etmaal en gaat uit van de bovengrens Voorgenomen Activiteit. Het verwachte effect is door Schiphol samen met EVConsult ingeschat. De implementatie van de maatregelen vergen tijd en investeringen, maar zeker ook betrokkenheid en actie van derde partijen. In de tabel is de benodigde betrokkenheid daarom ook weergegeven.

Met de maatregelen uit het mobiliteitsplan kunnen maximaal 7.000 verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor per etmaal worden gereduceerd. Dit is ruim meer dan de benodigde reductie van 3.600 verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor benodigd om in de situatie van de bovengrens Voorgenomen Activiteit onder de grens van 76.713 fossiele voertuigbewegingen te blijven. Met het realiseren van alleen de maatregelen uitstootvrije taxi pick-up en hotelshuttles wordt de opgave al ruimschoots gerealiseerd. Het maatregelenpakket is daarmee voldoende robuust.

Maatregel		Maximaal effect	Korte beschrijving	Timing	Externe betrokkenheid
1	**Korting op elektrische ritten voor taxi ordered by app**	100 mvt per etmaal	Uber en Bolt chauffeurs ontvangen een korting op de af te dragen concessie wanneer de pick-up vanaf Schiphol met een elektrisch voertuig is. Deze korting moet verplicht worden doorgerekend aan de passagiers, waarmee elektrische taxi's een gelijke prijs hebben als andere taxi's.	01-07-2024	Uber en Bolt (aanbieders taxi ordered by App), Axxicom
2	**Informatie over duurzaam reizen van/naar Schiphol op de website en in de app verbeteren**	0-50 mvt per etmaal	Informatie over OV geconsolideerd en geoptimaliseerd op basis van de informatiebehoefte van de passagier en de mobility strategy op de Schiphol website	01-01-2025	Niet van toepassing
3	**OV-gebruik stimuleren**	0-50 mvt per etmaal	Eenvoudiger en makkelijker maken om tickets voor het openbaar vervoer (ongeacht vervoerder) te kopen. De reiziger wordt gefaciliteerd in het kopen van deur-tot-deur OV routes en kaartjes en krijgt daarbij in de daluren ook korting voor de treinen met NS. De doelgroep is de niet-Nederlandse aankomende OD passagier, maar andere doelgroepen kunnen hier ook gebruik van maken.	01-04-2025	NS, GVB & Tranzer
4	**Stimuleren elektrificatie wagenpark autoverhuurders**	0-100 mvt per etmaal	Met een korting op de concessie voor de verhuur van elektrische voertuigen zet Royal Schiphol Group in op het verschonen en elektrificeren van het wagenpark van autoverhuurbedrijven.	01-10-2025	Autoverhuurders
5	**Optimaliseren van rematching van taxi's**	200 mvt per etmaal	Van taxi's gaan de meeste taxi's ritten leeg terug of komen leeg aan. Een klein deel van de taxi's halen direct na het wegbrengen een nieuwe klant op, dit mochten in eerste instantie alleen concessiehouders. Met deze maatregel zorgen we ervoor dat ook Taxi's ordered by app gerematched kunnen worden (technische aanpassing).Hierdoor rijden er niet onnodig lege taxi's terug en zijn er dus minder taxiritten nodig.	01-01-2026	Taxipartijen
6	**Taxi pick-up uitstootvrij**	100% beperken emissie: 3.900 mvt per etmaal	Schiphol vereist dat alle pick-up taxi's vanaf 1 juli 2026 uitstootvrij van en naar Schiphol rijden. Dit zijn concessietaxi's, STA, en taxi's ordered by app. Een deel van de taxi's ordered by app zet eerst passagiers af bij de drop-off voordat zij een nieuwe rit starten. Hierdoor neemt ook het aandeel zero-emissie bij de taxi drop-off toe.	01-07-2026	Taxibedrijven en –branche

Maatregel		Maximaal effect	Korte beschrijving	Timing	Externe betrokkenheid
7	**Introductie milieuzone Schiphol**	300 mvt per etmaal	Het inrijden van (een gedeelte van het) Schiphol gebied is verboden met een EURO 4 of EURO 5 diesel. Dit geldt voor alle voertuig categorieën.	01-01-2027	Gemeente Haarlemmermeer
8	**Hotelshuttles uitstootvrij**	100% beperken emissie: 1.150 mvt per etmaal	Alle bewegingen van hotelshuttles worden per 2025 uitstootvrij. Op dit moment heeft Royal Schiphol Group ca. 20 eigen dieselbussen rijden voor pendelvervoer tussen Schiphol en de diverse hotels. Vanaf 2027 worden dit uitstootvrije hotelshuttles.	01-01-2027	Gemeente Haarlemmermeer, aangesloten hotels en Koninklijke Horeca Nederland
9	**Elektrisch laden verbeteren**	200 mvt per etmaal	Verbeteren van de laadfaciliteit dat met name gericht is op P41 (Schiphol Noord). Hier wordt ingezet op een laadplein om overdag taxi's en ander besteld vervoer op te kunnen laden en in de nacht hotelshuttles.	01-10-2027	Taxipartijen, betrokken hotels, Axxicom en Gemeente Haarlemmermeer
10	**Zero-emissiezone terminal logistiek**	600 mvt per etmaal	Vanaf 1 januari 2026 gaat de uitstootvrije zone op Schiphol centrum in voor bestelbusjes en vrachtwagens. Tot 1 januari 2030 geldt een overgangsregeling. Voor dit onderzoek gaan we uit van volledig uitstootvrij per 1 januari 2030 voor de terminal logistiek. Deze maatregel valt onder de Green Deal ZES.	01-01-2030	Gemeente Haarlemmermeer, IenW (SPES), logistieke partijen, concessionarissen, contractors, etc.
11	**Werknemers maatregelen**	5% beperken verkeersbewegingen 700 mvt per etmaal	Dit pakket aan maatregelen richt zich op het reduceren en het verschonen van woon-werk verkeersbewegingen naar Schiphol (bv. shift van auto naar trein/fiets). Voorbeelden van maatregelen zijn het beperken van parkeer-privileges, thuiswerken van kantoorpersoneel, stimuleren van de fiets. etc. Dit zal onderdeel zijn van de cao-onderhandelingen.	01-01-2030	Vakbonden, (grote) bedrijven op Schiphol (elk bedrijf via CAO met vakbonden).

Tabel 6.3: Maatregelen uit het mobiliteitsplan om de verkeersaantrekkende werking te reduceren voor de bovengrens Voorgenomen Activiteit

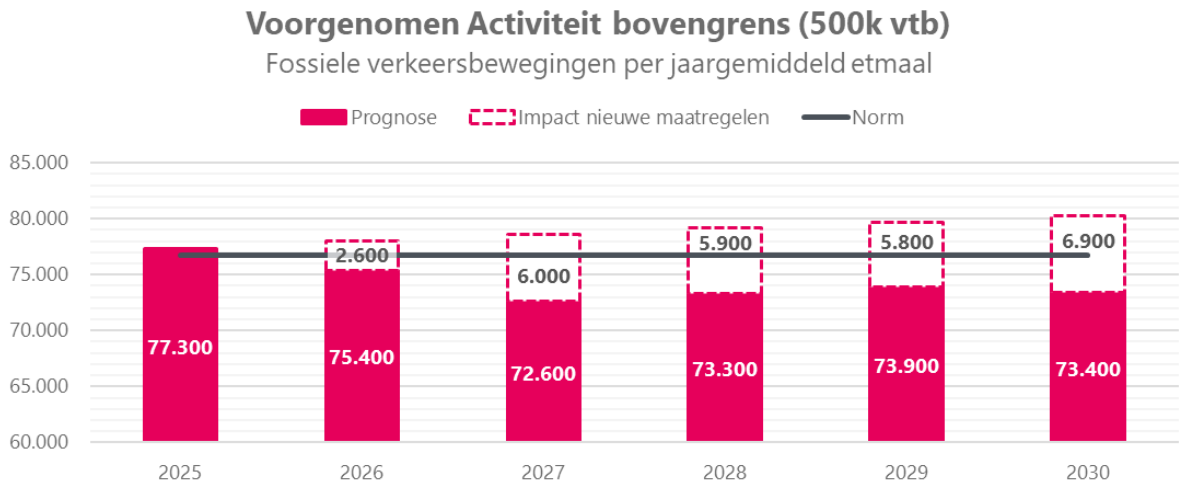
N.B. Maatregel 1 is reeds verwerkt in het zero-emissie percentage voor taxi's ordered by app uit tabel 6.1 en wordt derhalve niet apart meegenomen in de impact van het mobiliteitsplan. Eveneens is de impact van maatregel 2, 3 en 4 niet opgenomen in de berekening van de impact van het mobiliteitsplan, aangezien het effect hiervan te onzeker is om rekenkundig mee te nemen. Desondanks draagt het bij aan de inspanningen van Schiphol om duurzaam vervoer van en naar de luchthaven te bevorderen.

De implementatie van de maatregelen vergen tijd en investeringen, maar ook betrokkenheid en actie van derde partijen. Het maximale effect van het mobiliteitsplan is dan ook niet direct bereikt. In de onderstaande tabel is weergegeven wat het verwachte aantal verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor per jaargemiddeld etmaal is tussen nu en 2030 voor de bovengrens van de Voorgenomen Activiteit (500.000 vliegtuigbewegingen). Hierbij zijn de bovenstaande maatregelen inclusief de verwachte timing verwerkt. Daarnaast is de ZE-ontwikkeling tussen het gemiddelde van 2024 en 2030 lineair geïnterpoleerd op basis van de waarden uit tabel 6.1.

Uit tabel 6.4 en figuur 6.1 blijkt dat met het mobiliteitsplan in de jaren 2026-2030 geen overschrijding van het aantal in de Referentie (76.713 verkeersbewegingen met verbrandingsmotor per jaargemiddeld etmaal) plaatsvindt. In 2025 is het aantal berekende verkeersbewegingen met verbrandingsmotor bij 500.000 voertuigbewegingen wel hoger dan in de Referentie. Op basis van de meest recente monitoringgegevens over het feitelijk aantal voertuigbewegingen met een fossiele brandstofmotor in 2025 blijkt dat het aannemelijk is dat het feitelijke aantal ook in 2025 binnen de Referentie zal blijven.

	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Bovengrens VA	77.300	75.400	72.600	73.300	73.900	73.400

Tabel 6.4: Aantal fossiele verkeersbewegingen per jaargemiddeld etmaal voor de bovengrens Voorgenomen Activiteit met mobiliteitsplan



Figuur 6.1: Aantal fossiele verkeersbewegingen per jaargemiddeld etmaal voor de bovengrens Voorgenomen Activiteit inclusief impact nieuwe maatregelen. Noot: in 2025 zijn al maatregelen genomen die in het zero-emissie percentage, en daarmee de prognose voor dat jaar, zijn verwerkt. Vanaf 2026 worden aanvullende maatregelen genomen, waarvan de effecten als 'impact nieuwe maatregelen' worden meegenomen. Daarnaast is de impact van autonome verschoning, zoals beschreven in hoofdstuk 6.1, meegenomen in de prognose; de effecten van de nieuwe maatregelen komen daar aanvullend bij.

Uit monitoringgegevens blijkt dat in Gebruiksjaren 2024 en 2025 het aantal verkeersbewegingen met een fossiele brandstofmotor van en naar Schiphol binnen de Referentie is gebleven en zal blijven. De maatregelen uit het mobiliteitsplan hebben gezamenlijk voldoende potentie (7.000) om een reductie van minimaal 3.600 verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor per etmaal te bewerkstellingen in 2030. Het maatregelenpakket is hiermee voldoende robuust. Tevens wordt met mobiliteitsplan in de jaren 2026-2029 het aantal in de Referentiesituatie niet overschreden.

6.5 Conclusie

Voor de toekomstige situatie in de Voorgenomen Activiteit ondergrens (460k vliegtuigbewegingen) blijft het aantal verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor onder het niveau van de Referentiesituatie zoals vastgesteld voor de natuurvergunning. Voor de toekomstige situatie in de Voorgenomen Activiteit bovengrens (500k vliegtuigbewegingen) is een reductie van ten minste 3.600 verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor per etmaal in 2030 noodzakelijk. De huidige situatie (2024 en 2025) past zonder aanvullende maatregelen van het mobiliteitsplan.

Met de maatregelen uit het mobiliteitsplan kunnen maximaal 7.000 verkeersbewegingen per etmaal met fossiele verbrandingsmotor worden gereduceerd. Dit is ruim meer dan de benodigde reductie van 3.600 verkeersbewegingen met fossiele verbrandingsmotor. De timing van de maatregelen zorgt er bovendien voor dat ook in de jaren 2026-2029 de grens niet wordt overschreden. Ten slotte is in de analyse uitgegaan van een aandeel elektrische voertuigen in 2030 dat aan de ondergrens van de bandbreedte van de meest recente WLO-scenario's ligt. Deze voorzichtige benadering vormt een extra waarborg dat het werkelijke aantal voertuigen met een fossiele verbrandingsmotor binnen de Referentie zal blijven.

Bijlage 1 Schiphol module

Binnen het NHZ-verkeersmodel is een Schipholmodule opgenomen waarin Schiphol in meer detail is opgenomen. Sinds de monitoring van het wegverkeer in het kader van de Natuurvergunning plaatsvindt, is gedetailleerde data van voertuigbewegingen van en naar Schiphol beschikbaar. Deze data is toegepast binnen deze studie, voor de periode van 1 januari 2023 tot en met 31 december 2023.

Hieronder is per doelgroep aangegeven hoe het aantal voertuigbewegingen binnen de Schiphol module tot stand is gekomen.

Doelgroep	Meetsystematiek	Toelichting
Reizigers		
Drop-off	ANPR-camera	Voertuigbewegingen op de Vertrekpassage van particuliere voertuigen en taxi's
Parkeren particulier	Slagboom, ANPR-camera	Voertuigen die parkeren. Slagboom meet aantallen, ANPR-camera registreert parkeerduur en brandstoftype
Taxi's concessie	Slagboom	Taxi's die binnen de concessie met Schiphol vallen (locatie: A-baan)
Taxi ordered by app (TOBA)	Transactiedata	Taxi's van Uber en Bolt. Aantallen gebaseerd op transactiedata van Uber en Bolt
Taxi Schiphol Transfer Assistance (STA)	Slagboom	Taxi's besteld bij de STA-balie.
Car rental	Transactiedata	Aantal voertuigbewegingen op basis van transactiedata.
Hotel shuttles	Slagboom	Locatie: A-baan
Touringcars	*Berekening*	Aantallen geschat op basis verkeerstelling uit 2022 in combinatie met modal split data en O&D passagiers
Personeel		
Parkeerlocaties personeel	Slagboom	Betreft zgn. verzamelparkeerlocaties voor personeel, te weten P5, P26, P28, P30, P30E, P40 en P44.
Kantoren Schiphol Centrum	*Verkeersmodel*	De aantallen van kantoren op Schiphol Centrum zijn overgenomen uit het Schiphol verkeersmodel. Dit betreft kantoren die geen directe relatie hebben met de luchthavenexploitatie.
Terminal logistiek		
Logistiek Schiphol centrum	Pasregistraties	Dit betreft logistieke voertuigbewegingen naar de Transportstraat, Expeditiestraat
Koeriersplein	*Berekening*	Dit betreft logistieke voertuigbewegingen naar het Koeriersplein. De aantallen zijn gebaseerd op een telling uit 2022, gecombineerd met fluctuaties van de gemeten logistieke straten en O&D-aantallen
Cargo		
1e linie vracht	*Berekening*	Dit betreft vrachtritten van de zgn. 1e linie. De aantallen zijn berekend aan de hand van tellingen uit 2018 en cargovolumes.
Interne ritten		
Interne ritten	*Verkeersmodel*	De interne ritten volgen uit het verkeersmodel en zijn grotendeels uit doelgroep tellingen en kennis over de operatie afgeleid. Door kalibratie op basis van wegvaktellingen is dit gevalideerd en bijgesteld.

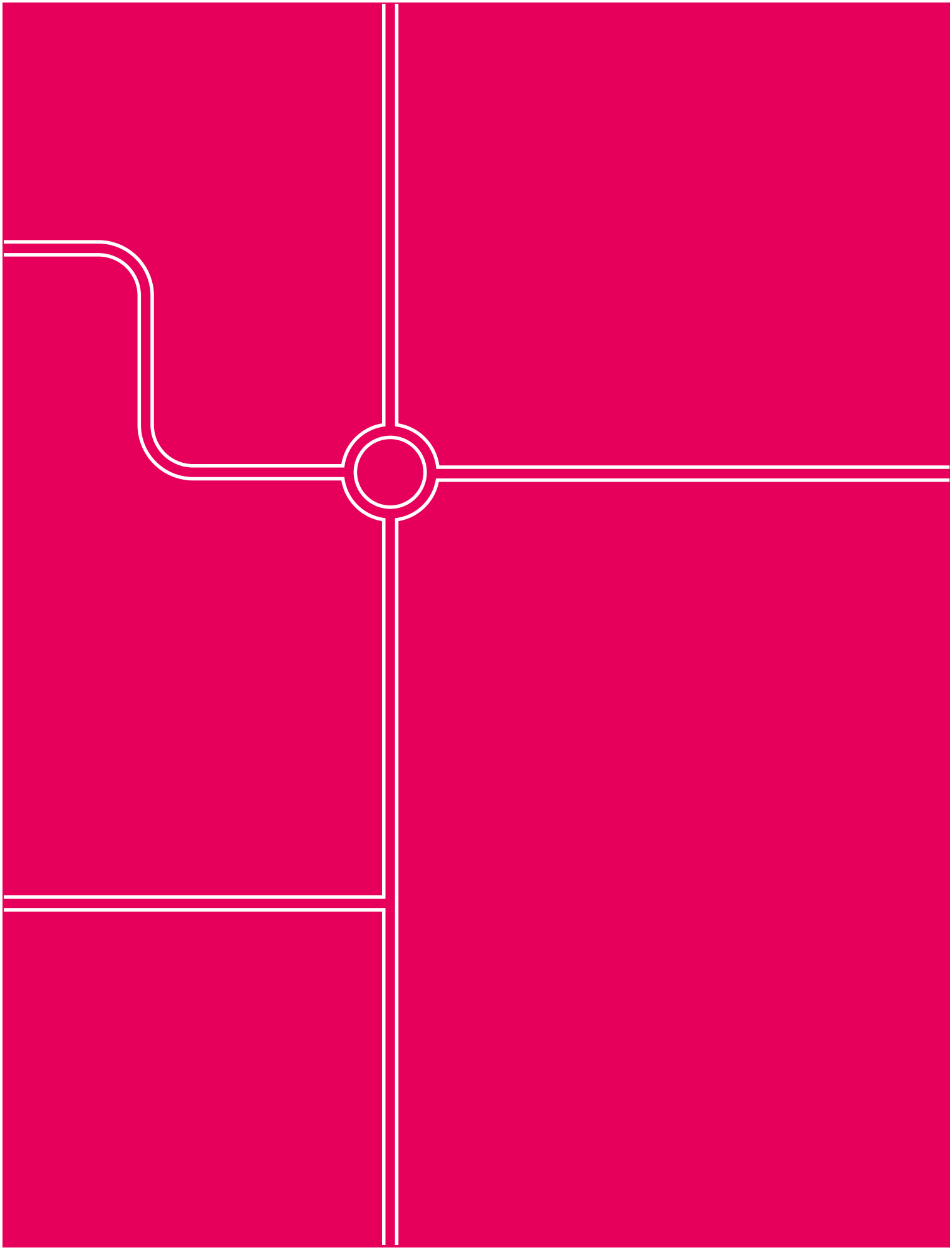
Tabel B1.1: Meetsystematiek per doelgroep

Bijlage 2 Verkeersbewegingen per doelgroep per situatie

In tabel B2.1 is per doelgroep het aantal motorvoertuigbewegingen per jaargemiddeld etmaal per situatie weergegeven. Merk op dat de Referentiesituatie anticiperend handhaven en Bovengrens Voorgenomen Activiteit wat betreft vliegtuigbewegingen en daarmee voertuigbewegingen gelijk zijn.

	Referentiesituatie vigerend LVB		Referentiesituatie anticiperend handhaven/ Bovengrens Voorgenomen Activiteit		Ondergrens Voorgenomen Activiteit	
Peiljaar	**2024**	**2030**	**2024**	**2024**	**2030**	**2024**
Passagiers						
Drop-off	15.542	21.009	26.401	31.270	24.838	28.208
Parkeren particulier	9.018	12.190	15.318	18.143	14.411	16.367
Taxi's concessie	3.181	4.301	5.404	6.401	5.084	5.774
Taxi ordered by app (TOBA)	2.605	3.521	4.425	5.241	4.163	4.727
Taxi STA	322	435	546	647	514	584
Car rental	1.025	1.385	1.741	2.062	1.637	1.860
Hotel shuttles	565	764	960	1.137	903	1.026
Touringcars	341	461	580	687	545	619
Personeel						
Parkeerlocaties personeel	8.182	11.060	13.898	16.461	13.076	14.850
Kantoren Schiphol Centr.	6.825	6.825	6.825	6.825	6.825	6.825
Logistiek Schiphol Centr.	383	411	516	612	486	552
Koeriersplein	26	35	45	53	42	48
Cargo						
1e linie vracht	1.847	2.076	3.130	3.087	2.897	2.852
Interne ritten	9.795	13.241	16.639	19.708	15.654	17.778

Tabel B2.1: Aantal motorvoertuigen per jaargemiddeld etmaal voor elke situatie



Goudappel BV werkt vanuit Amsterdam, Den Haag, Deventer, Eindhoven en Leeuwarden en via onze partners in het buitenland

Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
Nederland

Postbus 161
7400 AD Deventer
Nederland

+31(0) 570 666 222
info@goudappel.nl
www.goudappel.nl

BTW NL 0072 11 879 B01
KVK 3801 7479
IBAN NL09 INGB 0001 2746 32

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek Emissies, luchtkwaliteit en depositie

Dedicated to innovation in aerospace

DNV

NLR-CR-2024-310-Hzv-1 | Januari 2026

MER Schiphol 2025

Deelonderzoek Emissies, Luchtkwaliteit en Depositie

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Dedicated to innovation in aerospace

DNV

NLR-CR-2024-310-Hzv-1 | Januari 2026

MER Schiphol 2025

Deelonderzoek Emissies, Luchtkwaliteit en Depositie

OPDRACHTGEVER: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

AUTEUR(S):

J. Derei	NLR	**Y. Massop**	DNV
A. Hoolhorst	NLR		
M.J.D. Reekers	NLR		
R. Rong	NLR		
T.Y. van der Duim	NLR		

Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar en/of opdrachtgever.

OPDRACHTGEVER	**Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat**
CONTRACTNUMMER	**---**
EIGENAAR	**NLR**
NLR DIVISIE	**Aerospace Operations**
VERSPREIDING	**Beperkt**
RUBRICERING TITEL	**ONGERUBRICEERD**

GOEDGEKEURD DOOR:		
AUTEUR	**REVIEWER**	**BEHERENDE AFDELING**
Digitally signed by Jonathan Derei Date: 2026.01.09 09:46:01 +01'00'	R.H. Hogenhuis Digitally signed by R.H. Hogenhuis Date: 2026.01.09 09:46:07 +01'00'	Mia Dröge 2026.01.09 11:11:19 +01'00'

Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is een deelonderzoek uitgevoerd naar de effecten van luchthaven Schiphol op de emissies van luchtverontreinigende stoffen, luchtkwaliteit, (vermestende en verzurende) depositie en klimaat. Dit onderzoek maakt onderdeel uit van de milieueffectrapportage (MER) die ten grondslag ligt aan een nieuw Luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor de luchthaven Schiphol.

Het deelonderzoek brengt de emissies, deposities en luchtkwaliteit van Schiphol in kaart. De emissiebronnen zijn vliegverkeer (vluchtfase, taxi, proefdraaien en slijtage aan banden, remmen en landingsbaan), APU's, brandstofopslag en -overslag, activiteiten op het platform, bouwprojecten, baanonderhoud, en het wegverkeer van en naar de luchthaven. Voor de voorgenomen activiteit (in zowel 2024 als 2030) zijn emissie- en verspreidingsberekeningen uitgevoerd en vergeleken met twee verschillende referentiesituaties: de referentiesituatie anticiperend handhaven (ref_{ahh}) en de referentiesituatie vigerend LVB (ref_{LVB}). Voor de voorgenomen activiteit wordt in het MER een bovengrens (VAbg) en een ondergrens (VAog) onderzocht. De bovengrens gaat uit van 500.000 vliegtuigbewegingen en een verkeersbeeld zonder maatregelen die voortkomen uit de Balanced Approach (BA); de ondergrens gaat uit van 460.000 vliegtuigen en een verkeersbeeld met maatregelen die voortkomen uit de BA. Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, gericht op onzekerheden in het vliegverkeer ten aanzien van het verkeersbeeld en de verkeersafwikkeling.

Emissies
De resultaten omvatten de emissies van stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH_3), fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), elementair koolstof (EC), vluchtige organische stoffen (VOS), koolmonoxide (CO), zwaveldioxide (SO_2) en CO_2. De emissies in de verschillende situaties zijn berekend, waarna de voorgenomen activiteit is vergeleken met de twee referentiesituaties. Hieruit volgt:

- Ten opzichte van de referentiesituatie anticiperend handhaven (ref_{ahh}) leidt de voorgenomen activiteit niet tot een toename van emissies: de ondergrens van de voorgenomen activiteit leidt tot lagere emissies en de bovengrens leidt tot gelijke emissies als in ref_{ahh}.
- Ten opzichte van de referentiesituatie vigerend LVB (ref_{LVB}), waarin het aantal vliegtuigbewegingen aanzienlijk lager ligt dan in de praktijk, kent de voorgenomen activiteit toenames.

Voor de toets aan de emissiegrenswaarden in het LVB zijn de emissies van CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10} berekend conform het rekenvoorschrift beschreven in de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI). De resultaten laten zien dat de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging in alle onderzochte situaties onder de geldende grenswaarden blijven, zoals vastgelegd in het LVB.

Ten opzichte van de ref_{ahh} leidt de voorgenomen activiteit niet tot een toename van CO_2-emissies. Ten opzichte van de ref_{LVB} leidt de voorgenomen activiteit wel tot een toename van CO_2-emissies, als gevolg van het verschil in aantal vliegtuigbewegingen. De CO_2-emissies van de voorgenomen activiteit in 2030 nemen af ten opzichte van die van 2024. Dit is een gevolg van vlootvernieuwing en de bijbehorende verbeteringen aangaande brandstofverbruik.

Luchtkwaliteit
De concentratieberekeningen geven inzicht in de luchtkwaliteit rondom Schiphol en laten zien wat de effecten zijn van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties. Daarbij is beoordeeld of omgevingswaarden worden overschreden en in welke mate de luchtkwaliteit in de omgeving verandert. Ten opzichte van de referentiesituatie ref_{ahh} leidt de voorgenomen activiteit niet tot concentratietoenames en leidt VA_{og} tot een

verbetering van de lokale luchtkwaliteit. Over het algemeen leiden de voorgenomen situaties tot een verslechtering van de luchtkwaliteit ten opzichte van ref_{LVB}. Voor de stoffen PM_{10} en $PM_{2,5}$ blijven de concentratietoenames onder de NIBM-grens[1] op toetspunten waar ook overschrijdingen van de omgevingswaarden of nieuwe Europese grenswaarden worden berekend. Voor NO_2 worden wel op een aantal relevante toetspunten toenames berekend die hoger zijn dan de NIBM-grens. Het gaat daarbij om toenames ten opzichte van de referentiesituatie ref_{LVB} bij enkele woningen waar in 2030 een overschrijding wordt verwacht van de nieuwe Europese grenswaarde voor de jaargemiddelde concentratie NO_2. In VA_{og} betreft het één woning, en in VA_{bg} betreft het vier woningen. Ook leiden de verschillende situaties op meerdere woningen tot hoge concentraties UFP.

Uit de gevoeligheidsanalyse volgt dat in bepaalde scenario's sprake kan zijn van hogere concentratiebijdragen ten opzichte van de onderzochte VA_{bg} nominale situatie. Uit de gevoeligheidsanalyse volgt ook dat dit ten opzichte van de nominale situatie niet leidt tot meer woningen met een concentratietoename groter dan de NIBM-grens als gevolg van de voorgenomen activiteit (VA_{bg}) in 2030: ook in de gevoeligheidsanalyse betreft het vier woningen.

Depositie

Ook is – ten behoeve van de passende beoordeling – de bijdrage aan vermestende en verzurende depositie bepaald, inclusief een analyse van de effecten van baanonderhoud en mitigerende maatregelen. Hieruit volgt dat in de beschouwde situaties met realisatie van de voorgenomen activiteit sprake is van depositietoenames op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituaties die relevant zijn voor beoordeling van de effecten op stikstofdepositie. Deze referentiesituaties zijn het Aanwijzingsbesluit 2000 (AB2000), gebaseerd op het aan het besluit onderliggende scenario (verkeerssamenstelling en verkeersafwikkeling) dat uitgaat van 460.000 vliegtuigbewegingen zonder ingebruikname van de Polderbaan, en het LVB2008, gebaseerd op het aan dat besluit onderliggende scenario dat uitgaat van 480.000 vliegtuigbewegingen inclusief gebruik Polderbaan. De referentiesituatie is afhankelijk van het Natura 2000-gebied. De maatregelen die worden ingezet om deze toenames te mitigeren zorgen ervoor dat de voorgenomen activiteit, inclusief baanonderhoud, niet leidt tot toenames van vermestende en verzurende depositie.

De gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit (VA_{bg}) in 2024 en 2030. Aan de hand van verschillende scenario's is gekeken naar de gevoeligheid van de berekende depositiebijdrage voor onzekerheden in bijvoorbeeld de vlootsamenstelling en het baangebruik. Uit deze gevoeligheidsanalyse volgt dat in enkele scenario's op enkele locaties in Natura 2000-gebieden sprake kan zijn van een depositietoename bij de bovengrens van de Voorgenomen Activiteit die niet volledig kan worden gemitigeerd (met intern en extern salderen). Het betreft met name locaties in Botshol, maar ook enkele hexagonen in Meijendel en Berkheide, Naardermeer en Oostelijke Vechtplassen.

[1] Toenames die groter zijn dan de grens voor niet in betekenende mate (1,2 µg/m³ voor de jaargemiddelde concentratie NO_2 PM_{10})

Inhoudsopgave

Afkortingen 8

1 Introductie 11
- 1.1 Context milieueffectrapportage 11
- 1.2 Doelstelling van het onderzoek 12
- 1.3 Leeswijzer 12

2 Wettelijk kader en regelgeving 14
- 2.1 Luchtkwaliteit 14
  - 2.1.1 Luchtkwaliteit - introductie 14
  - 2.1.2 Luchtkwaliteit - toetsing 15
  - 2.1.3 Luchtkwaliteit - geur 17
- 2.2 Vermestende en verzurende depositie 18
- 2.3 Emissiegrenswaarden in het LVB 19

3 Opzet onderzoek 20
- 3.1 Situaties en zichtjaren 20
  - 3.1.1 Voorgenomen activiteit 20
  - 3.1.2 Referentiesituaties 22
- 3.2 Onderdelen deelonderzoek 25
- 3.3 Berekeningsstappen op hoofdlijnen 26
- 3.4 Studiegebied – grootte en detaillering 27
- 3.5 Toegepaste rekenmodellen 30
- 3.6 Organisatie werkzaamheden 31

4 Emissies 32
- 4.1 Emissies voor toetsing aan emissiegrenswaarden LVB 32
  - 4.1.1 Methode 32
  - 4.1.2 Resultaten 34
- 4.2 CO_2 35
  - 4.2.1 Methode 35
  - 4.2.2 Resultaten 35
- 4.3 Berekeningsmethode emissies voor bepaling van concentraties en deposities 36
  - 4.3.1 Airborne en taxi 36
  - 4.3.2 APU 41
  - 4.3.3 Proefdraaien en aanpikken 44
  - 4.3.4 Brandstofopslag en -overslag 44
  - 4.3.5 Touchdown 44
  - 4.3.6 Wegverkeer 45
  - 4.3.7 Gasverbruik 45
  - 4.3.8 Diesel-GPU en platformverkeer 46
  - 4.3.9 Bouw en Overige Projecten 47
  - 4.3.10 Groot onderhoud Polderbaan 48
- 4.4 Resultaten emissieberekeningen voor concentratie- en depositieberekeningen 49

4.4.1 Stikstofoxiden (NO_x) 50
4.4.2 Ammoniak (NH_3) 53
4.4.3 Fijnstofdeeltjes kleiner dan 10 µm (PM_{10}) 55
4.4.4 Fijnstofdeeltjes kleiner dan 2,5 µm ($PM_{2,5}$) 57
4.4.5 Elementair koolstof (EC) 60
4.4.6 Vluchtige organische stoffen (VOS) en ZZS 63
4.4.7 Koolstofmonoxide (CO) 64
4.4.8 Zwaveldioxide (SO_2) 66
4.4.9 Samenvatting van resultaten 68

5 Concentraties 70
5.1 Methode 70
5.2 Resultaten 71
5.2.1 Concentraties in het studiegebied 72
5.2.2 Concentraties op de grens van de luchthaven 73
5.2.3 Toetsing van de concentratie aan de omgevingswaarde 79
5.2.4 Beoordeling concentratiebijdrage voorgenomen activiteit ten opzichte van referentiesituatie ref_{LVB} 87
5.2.5 Pandentelling Geur 92
5.2.6 Beoordeling UFP 95
5.3 Gevoeligheidsanalyse 97
5.3.1 Methode 97
5.3.2 Concentraties in de gevoeligheidsanalyse op de grens van de luchthaven 98
5.3.3 Toetsing van de concentratie in de gevoeligheidsanalyse aan de omgevingswaarde 101
5.3.4 Beoordeling concentratiebijdrage voorgenomen activiteit gevoeligheidsanalyse ten opzichte van referentiesituatie ref_{LVB} en ref_{ahh} 102
5.4 Samenvatting van resultaten 106

6 Deposities 107
6.1 Vermestende depositie 108
6.1.1 Methode 108
6.1.2 Resultaten: Vermestende depositie van de voorgenomen activiteit 111
6.1.3 Resultaten: Depositiebijdrage van de voorgenomen activiteit na intern salderen 112
6.1.4 Resultaten: Mitigatie op basis van extern salderen 119
6.2 Verzurende depositie 120
6.2.1 Methode 120
6.2.2 Resultaten: Verzurende depositie van de voorgenomen activiteit 121
6.2.3 Resultaten: Depositiebijdrage van de voorgenomen activiteit na intern salderen 123
6.2.4 Resultaten: Mitigatie op basis van extern salderen 128
6.3 Gevoeligheidsanalyse 129
6.3.1 Methode 129
6.3.2 Resultaten: Gevoeligheidsanalyse van depositiebijdrage van de voorgenomen activiteit 132
6.3.3 Gevoeligheidsanalyse van de depositiebijdrage van de situaties na het treffen van interne en externe maatregelen 133
6.4 Depositie op NNN gebieden. 136

7 Referenties 141

Appendix A Nieuwe APU-formule t.b.v. RMI- en emissieberekeningen 142

Appendix B STACKS voor vliegverkeer – modellering bijdrage luchtvaart 144

Appendix B.1 Rekenresolutie in tijd en ruimte 145
Appendix B.2 Pluimdynamiek 146
Appendix B.3 Dispersiemodellering per vluchtfase 149
Appendix B.4 Stof-specifieke modelleringskenmerken 151

Appendix C LEAS-iT 156

Appendix D Wegverkeer 158

Appendix E Gasverbruik 159

Appendix F Parkeren 163

Appendix G Platformverkeer en GPU's 166

Appendix G.1 Invoer AERIUS 168
Appendix G.2 Invoer STACKS 170

Appendix H Projecten 172

Appendix I Baanonderhoud 174

Appendix J Concentratieresultaten: tabellen en contourplots 176

Appendix J.1 Tabellen overzicht belangrijkste resultaten 176
Appendix J.2 Contourplots 180
Appendix J.2.1 NO_2 180
Appendix J.2.2 PM_{10} 192
Appendix J.2.3 $PM_{2,5}$ 204
Appendix J.2.4 EC 216

Appendix K Invoergegevens OPS 228

Appendix L Figuren depositie 231

Appendix L.1 Totale vermestende depositie 231
Appendix L.2 Effect vermestende depositie na intern salderen 236
Appendix L.3 Totale verzurende depositie 240
Appendix L.4 Effect verzurende depositie na intern salderen 243

Appendix M Emissies vliegverkeer boven 3.000 ft 246

Appendix N Scenario's gevoeligheidsanalyse 249

Appendix O Grenswaardetoets conform nieuwste rekenmethode en databases 252

Afkortingen

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
3D	Driedimensionaal
AB	Aanwijzingsbesluit
ADMS	Atmospheric Dispersion Modelling System
AERIUS	AERIUS is een rekeninstrument dat de toestemmingsverlening onder de Omgevingswet ondersteunt
AIP	Aeronautical Information Publication
APU	Auxiliary Power Unit (hulpmotor)
BA	Balanced Approach
Bkl	Besluit kwaliteit leefomgeving
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CIMLK	Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit
CO	Koolstofmonoxide
CO_2	Koolstofdioxide
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs (U.K.)
DNV	Det Norske Veritas
DTC	Dubbeltellingscorrectie
EC	Elementair koolstof
EDMS	Emissions and Dispersion Modeling System
EU	Europese Unie
F	Hedonische weegfactor
ft	“feet”, ofwel voet, wat zich vertaalt naar 0,3048 m
GA	General Aviation
GCN	Grootschalige Concentratiekaarten Nederland
GDN	Grootschalige Depositiekaarten Nederland
GJ	Gebruiksjaar
GPU	Ground Power Unit
H	Hedonische waarde voor geur, schaal van -4 (zeer onaangenaam) tot +4 (zeer aangenaam)
Ha	Hectare
HC	Hydrocarbons, koolwaterstoffen
ICAO	International Civil Aviation Organization
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
IPLO	Informatiepunt Leefomgeving
KES	KLM Equipment Services B.V.
LEAS-iT	Local Aviation Emissions in Airport Scenarios - inventory Tool
LTO	Landing and Take-Off

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
LVB	Luchthavenverkeerbesluit
MER	Milieueffectrapport
MTOW	Maximum Take-Off Weight (Maximaal Startgewicht)
Mvt	Motorvoertuigen
NCP	Nederlands Continentaal Plat
NEC	National Emission Ceiling
NH_3	Ammoniak
NIBM	Niet in Betekenende Mate
NLR	Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum
NM	Nautical miles ofwel zeemijlen (1 NM = 1,852 km)
NNM	Nieuw Nationaal Model
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NO	Stikstofmonoxide
NO_2	Stikstofdioxide
NO_x	Stikstofoxiden
NRM	Nederlands Regionaal Model voor het bepalen van (weg)verkeersprognoses
NSL	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit
nvPM	Non-Volatile Particulate Matter
ouE	Europese eenheid voor geur: ‘odour units’
Ow	Omgevingswet
PB	Passende Beoordeling
PCA	Pre Conditioned Air
PM_{10}	Fijnstof (particulate matter), deeltjes kleiner dan 10 µm
$PM_{2,5}$	Fijnstof (particulate matter), deeltjes kleiner dan 2,5 µm
PreSRM	Preprocessor Standaard Rekenmethoden
Rbl	Regeling beoordeling luchtkwaliteit
RBV	Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder
REF	Referentie
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RMI	Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol
Se	Snuffeleenheid
SO_2	Zwaveldioxide
SO_x	Zwaveloxiden
SPL	Schiphol
SRM	Standaardrekenmethode
STACKS	Short Term Air-pollutant Concentrations KEMA-modelling System
TIM	Time In Mode

ACRONIEM	OMSCHRIJVING
TNO	Nederlandse organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek
UFP	Ultra Fine Particles: de kleinste fractie in fijnstof, met deeltjesdiameters van 10-100 nm (nanometer)
V&W	Voormalig Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VA	Voorgenomen Activiteit
VOP	Vliegtuig opstelplaats
VOS	Vluchtige Organische Stoffen
VROM	Voormalig Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
Vtb	Vliegtuigbeweging
Wm	Wet milieubeheer
Wnb	Wet natuurbescherming
ZZS	Zeer Zorgwekkende Stoffen

1 Introductie

1.1 Context milieueffectrapportage

De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft het voornemen een nieuw Luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor Luchthaven Schiphol op te stellen. Het voornemen is in juni 2022 aangekondigd in de Hoofdlijnenbrief Schiphol. De voorgenomen wijziging van het LVB zorgt voor toereikende (rechts)bescherming en rechtszekerheid voor omwonenden. Het maakt het mogelijk dat het anticiperend handhaven kan worden beëindigd en om te komen tot praktische en effectieve handhaving. De uitspraak van de rechter in de civiele procedure die de stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) tegen de Staat heeft aangespannen, benadrukt het belang van deze wijziging van het LVB.

De minister heeft naast het verbeteren van de rechtsbescherming ook als doel de balans te verbeteren tussen het vliegverkeer en de effecten hiervan in de omgeving. Hiervoor is een geluidsdoelstelling vastgesteld en is de Balanced Approach-procedure (BA) doorlopen. De BA heeft geleid tot een pakket aan hinderbeperkende maatregelen en een beperking van het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol. In het nieuwe LVB worden de resultaten van de BA-procedure vastgelegd.

Voor deze LVB-wijziging wordt het Milieueffectrapport (MER) Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol opgesteld. Dit MER beschouwt de gevolgen van het besluit voor het milieu en de natuur voor de zichtjaren 2024 en 2030. Een van de deelonderzoeken van het MER is het deelonderzoek “Emissies, Luchtkwaliteit en Posities”. Dit deelonderzoek is in opdracht van IenW uitgevoerd door NLR en DNV. Het doel van dit deelonderzoek is het in kaart brengen van de emissies van luchtverontreinigende stoffen van de luchthaven Schiphol en het effect daarvan op luchtkwaliteit, (vermestende en verzurende) depositie en klimaat. Omdat de BA-procedure ten tijde van het opstellen van dit MER nog niet was afgerond, wordt in dit MER gewerkt met twee alternatieven die de bovengrens en ondergrens van de milieueffecten inzichtelijk maken. De ondergrens betreft daarbij de situatie met 460.000 (460k) vliegtuigbewegingen met maatregelen uit de BA en de bovengrens betreft de situatie met 500.000 (500k) vluchten per jaar zonder maatregelen uit de BA. Beide worden in kaart gebracht voor de jaren 2024 en 2030. Het effect van de voorgenomen activiteit betreft het effect ten opzichte van de referentiesituatie. In het MER wordt de voorgenomen activiteit (VA) vergeleken met verschillende referentiesituaties, zoals nader toegelicht in dit rapport. Ook is voor de voorgenomen activiteit een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, gericht op onzekerheden in het vliegverkeer ten aanzien van het verkeersbeeld en de verkeersafwikkeling. De effecten zijn gebaseerd op scenario’s voor het vliegverkeer in de verschillende situaties. Deze scenario’s zijn opgesteld door onderzoeksbureau To70 en beschreven in het Deelrapport Scenario’s (bij het MER Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol).

In paragraaf 1.2 wordt ingegaan op de doelstelling van het onderzoek. Hoofdstuk 1 wordt afgesloten met een leeswijzer.

1.2 Doelstelling van het onderzoek

De doelstelling van het deelonderzoek is het inzichtelijk maken en beoordelen van de effecten van de voorgenomen activiteit van luchthaven Schiphol voor de aspecten emissies, luchtkwaliteit en depositie. De milieueffecten worden vergeleken met de relevante referentiesituaties.

In het MER zijn de milieueffecten van de voorgenomen activiteit inzichtelijk gemaakt. Voor de voorgenomen activiteit zijn twee alternatieven onderzocht: een ondergrens met 460.000 vliegtuigbewegingen met BA-maatregelen en een bovengrens met 500.000 vliegtuigbewegingen zonder BA-maatregelen, voor zichtjaren 2024 en 2030.
De voorgenomen activiteit en referentiesituaties worden nader besproken in paragraaf 3.1.

In het deelonderzoek zijn de volgende milieueffecten inzichtelijk gemaakt:

- De emissies van luchtverontreinigende stoffen die relevant zijn voor depositie- en concentratieberekeningen.
- De emissies van een selectie van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS).
- De concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de omgeving van Schiphol.
- De vermestende depositie (stikstofdepositie) en verzurende depositie (stikstof- en zwaveldepositie) op Natura 2000-gebieden.
- De emissies van CO_2 (relevant voor klimaateffect).

Bij het inzichtelijk maken van de bovenstaande milieueffecten van de voorgenomen activiteit worden betrokken:

- De luchtgebonden activiteiten: het dalen vanaf een hoogte van 3.000 ft, het landen, het starten (de take-off), het opstijgen t/m een hoogte van 3.000 ft. Uitzondering hierop is voor CO_2-emissies, welke worden bepaald voor alle vertrekkende vluchten vanaf Schiphol, waarbij de gehele vlucht wordt beschouwd.
- Het taxiën van en naar de start- en landingsbaan, APU-gebruik, aanpikken en proefdraaien door het vliegverkeer.
- De grondgebonden activiteiten op de Luchthaven Schiphol.
- De bouwprojecten voor de aanleg, inrichting, renovatie, het onderhoud en beheer van faciliteiten die onlosmakelijk verbonden zijn met de exploitatie.
- Wegverkeer van en naar de luchthaven. Deze verkeersstromen zijn geen onderdeel van de voorgenomen activiteit, maar zijn daar wel een (direct) gevolg van.
- Het beheer en onderhoud van het banenstelsel van Schiphol alsmede de tijdelijke effecten ervan op de verschillende activiteiten.

1.3 Leeswijzer

Het rapport beschrijft de volgende zaken:

- Hoofdstuk 2 behandelt het wettelijk kader en de relevante regelgeving voor emissies, luchtkwaliteit en depositie.
- De opzet van het onderzoek wordt beschreven in hoofdstuk 3. Hierin worden (op hoofdlijnen) de onderzochte stoffen, situaties, zichtjaren, beschouwde emissiebronnen, studiegebieden en de gebruikte rekenmodellen beschreven.
- Hoofdstuk 4 beschrijft de berekeningsmethode en resultaten van de emissieberekeningen.
- Hoofdstuk 5 gaat in op de berekeningsmethode en resultaten van de concentratieberekeningen.
- Hoofdstuk 6 beschrijft de berekeningsmethode en resultaten van de depositieberekeningen. Hierbij worden gebruikte invoer, berekeningsmethoden en uitvoer toegelicht.

Hoofdstukken 5 en 6 bevatten ook de evaluatie en de toetsing van de luchtkwaliteit en depositie aan het wettelijk kader.

Vervolgens staat de volgende informatie beschreven in de appendices:

- Appendix A geeft een overzicht van de gewijzigde APU-formule t.b.v. de emissieberekeningen.
- Appendix B en Appendix C gaan over de werking van STACKS en LEAS-iT.
- Appendix D t/m Appendix I beschrijven de invoergegevens voor wegverkeer, gasverbruik, parkeren, platformverkeer inclusief GPU's, bouwprojecten en baanonderhoud.
- Appendix J bevat de resultaten van de concentratieberekeningen in de vorm van tabellen en contourplots.
- Appendix K bevat de invoergegevens voor het berekenen van zwaveldepositie met OPS
- Appendix L bevat de resultaten van de depositieberekeningen in de vorm van figuren.
- Appendix M gaat in op emissies van vliegverkeer boven de 3.000 ft.
- Appendix N gaat in op de scenario's die ten grondslag liggen van de gevoeligheidsanalyse.
- Appendix O behandelt de grenswaardetoets conform geactualiseerde rekenmethode en databases.

2 Wettelijk kader en regelgeving

Dit hoofdstuk behandelt het wettelijk kader en regelgeving met betrekking tot luchtkwaliteit (paragraaf 2.1), stikstofdepositie (paragraaf 2.2) en het LVB en de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI) (paragraaf 2.3).

2.1 Luchtkwaliteit

De regelgeving met betrekking tot luchtkwaliteit is onderhevig geweest aan veranderingen met de inwerkingtreding van de Omgevingswet. In deze paragraaf wordt ingegaan op de wijzigingen in de regelgeving en de consequenties hiervan voor de beoordeling van luchtkwaliteit, waaronder grenswaarden, toetsing en berekeningsmethoden, zoals nader uitgewerkt in paragraaf 2.1.1 over luchtkwaliteit, paragraaf 2.1.2 over toetsing en paragraaf 2.1.3 over geur.

2.1.1 Luchtkwaliteit - introductie

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet van kracht geworden. Na de inwerkingtreding van de Omgevingswet is een groot deel van de Wet milieubeheer (Wm) opgegaan in de Omgevingswet maar blijft de Wm wel bestaan. De Wm bevat na de inwerkingtreding nog de volgende onderwerpen: stoffen, afvalstoffen, broeikasgasemissies, openbaarheid milieu-informatie en milieuaansprakelijkheid. De vervallen of gewijzigde delen zijn vervangen door regels in de Omgevingswet of andere relevante regelgeving. In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de voor luchtkwaliteit en depositie relevante regelgeving en hoe deze is gewijzigd door het van kracht worden van de Omgevingswet.

Tabel 1: Overzicht regelgeving luchtkwaliteit en depositie voor en na de inwerkingtreding van de Omgevingswet

Onderwerp	Tot en met 31-12-2023	Vanaf 1-1-2024
Milieueffectrapportage	Hoofdstuk 7 Wm	Omgevingswet: hoofdstuk 16; paragraaf 16.4.2 gaat daarbij over de mer voor projecten.
Grenswaarden luchtkwaliteit	Hoofdstuk 5 Wm	Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) hoofdstuk 2, afdeling 2.2
Omgevingswaarden (NEC-richtlijn)		Bkl paragraaf 2.2.1.3 artikel 2.8a
Beoordeling van de luchtkwaliteit door middel van rekenen of meten. Rekenmethodes, DTC, etc.	Regeling beoordeling luchtkwaliteit (Rbl) 2007	Omgevingsregeling paragraaf 8.2.3 Kwaliteit van de buitenlucht. Omgevingsregeling: bijlagen XIXa, XX, XXI, XXII en XXIII
Toepassen van de grenswaarde die past bij de blootstellingsduur	Blootstellingscriterium: Rbl artikel 65 en 22 (basis: Europese richtlijn luchtkwaliteit 2008/50/EG)	Omgevingsregeling paragraaf 8.2.3 (bv artikel 8.11 lid d voor PM_{10})
Toetsen op locaties die toegankelijk zijn	Toepasbaarheidsbeginsel; Wm artikel 5.19 lid 2	Bkl artikel 2.2: uitsluiting arbeidsplaatsen. Bkl: Paragraaf 5.1.4.1 artikel 5.52 overige locaties die niet toegankelijk zijn voor publiek
Projecten met gering effect	Besluit niet In Betekenende Mate (NIBM)	Bkl: Paragraaf 5.1.4.1, artikel 5.53 en 5.54

Onderwerp	Tot en met 31-12-2023	Vanaf 1-1-2024
Werkwijze berekenen en beoordelen luchtkwaliteit	Handreiking rekenen aan Luchtkwaliteit	Berekenen van luchtkwaliteit (website Informatiepunt Leefomgeving)[2]
Beleidsprogramma maatregelen en monitoring luchtkwaliteit	Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL)	NSL vervalt. Schone Lucht Akkoord (SLA) en Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (CIMLK)
Geur	Artikel 2.7a van afdeling 2.3 Lucht in het Activiteitenbesluit plus specifiek regionaal beleid.	Omgevingsregeling: Paragraaf 5.1.4.6. O.a. artikelen 5.91: geurgevoelige gebouwen en 5.92 rekening houden met aanvaardbaarheid Paragraaf 6.2.3 en paragraaf 8.2.3.4: specifieke activiteiten. De provincie en de gemeente kunnen een omgevingswaarde voor geur vastleggen in de omgevingsverordening of het omgevingsplan.
Passende beoordeling	Artikel 2.8 van afdeling 2.2 instandhoudingsmaatregelen en passende maatregelen	Omgevingswet: afdeling 16.4a
Model voor depositieberekeningen	Regeling Natuurbescherming 2023	Omgevingsregeling Afdeling 4.5 artikel 4.15 en afdeling 6.3 artikel 6.15

2.1.2 Luchtkwaliteit - toetsing

Het wettelijk kader voor het uitvoeren van het deelonderzoek luchtkwaliteit is in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) opgenomen. Hoofdstuk 2 paragraaf 2.2.1 behandelt de Omgevingswaarden kwaliteit van de buitenlucht. Hierin zijn omgevingswaarden gegeven voor de bescherming van de gezondheid van de mens, voor de volgende stoffen: zwaveldioxiden (SO_2), stikstofdioxide (NO_2), stikstofoxiden (NO_x), fijnstof (PM_{10}, $PM_{2,5}$), lood (Pb), koolmonoxide (CO), benzeen, ozon, arseen (As), cadmium (Cd), nikkel (Ni) en benzo[a]pyreen.

Voor de meeste van de genoemde stoffen geldt dat de concentraties tegenwoordig zeer laag zijn ten opzichte van de huidige grenswaarden. De concentraties NO_2 en fijnstof voldoen (vrijwel) overal aan de huidige wettelijke eisen. In Europa is op 14 oktober 2024 een nieuwe Richtlijn Luchtkwaliteit aangenomen die de wettelijke grenswaarden[3] zal verlagen per 2030. Deze normen moeten nog worden geïmplementeerd in nationale wetgeving. Uiterlijk in 2030 moet aan de nieuwe jaargemiddelde NO_2-, PM_{10}- en $PM_{2,5}$-grenswaarden worden voldaan. Tabel 2 geeft een overzicht van de huidige omgevingswaarden en nieuwe EU-grenswaarden voor NO_2- en fijnstoffracties. Alleen onder strikte voorwaarden is het mogelijk om uitstel aan te vragen tot uiterlijk 2040. In Tabel 2 is te zien dat behalve een aanscherping van de jaargemiddelde concentraties ook daggemiddelde concentraties voor NO_2 en $PM_{2,5}$ zijn toegevoegd. De beoordeling van de luchtkwaliteit voor het zichtjaar 2024 is uitgevoerd op basis van de op dat moment geldende wettelijke omgevingswaarden. Voor het zichtjaar 2030 is de beoordeling gebaseerd op de nieuwe grenswaarden, waaraan in 2030 voldaan dient te worden. In deze studie wordt uitsluitend getoetst aan de omgevings- en grenswaarden voor fijnstof en stikstofdioxide, vanwege de lage concentraties benzeen, koolmonoxide en ozon nabij Schiphol.

[2] https://iplo.nl/thema/lucht/vaststellen-luchtkwaliteit/berekenen-luchtkwaliteit/#h6437d162-efa0-44af-b1c1-76f319dc6341
[3] In de Omgevingswet wordt gesproken over omgevingswaarden, waar in de Europese wetteksten wordt gesproken over grenswaarden.

Tabel 2: Overzicht van de wettelijke omgevingswaarden voor NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ op basis van de huidige wet- en regelgeving en de nieuwe grenswaarden op basis van de nieuwe Europese eisen

Stof	Middelingstijd	Wettelijk omgevingswaarden (µg/m³)	Nieuwe richtlijn 2030 grenswaarden (µg/m³)
NO_2	Jaar	40	20
	Dag	---	50[2)]
	Uur	200[2)]	200[1)]
PM_{10}	Jaar	40	20
	Dag	50[3)]	45[2)]
$PM_{2,5}$	Jaar	25[4)]	10
	Dag	---	25[2)]

1) Mag maximaal 1 keer per jaar worden overschreden
2) Mag maximaal 18 keer per jaar worden overschreden
3) Mag maximaal 35 keer per jaar worden overschreden
4) Indicatieve waarde met ingang van 2020

De belangrijkste regeling met betrekking tot het uitvoeren van een luchtkwaliteitsonderzoek is opgenomen in Omgevingsregeling paragraaf 8.2.3 Kwaliteit van de buitenlucht en bijlagen XIXa, XX, XXI, XXII en XXIII. Hier staat onder andere beschreven welke rekenmethoden gehanteerd moeten worden. Informatie betreffende het rekenen aan luchtkwaliteit, met uitleg en voorbeelden is gegeven op de website Informatiepunt Leefomgeving (IPLO) onder het onderwerp Berekenen van luchtkwaliteit[4].

Een belangrijke aanvulling op de regelgeving betreft locaties waar geen toetsing nodig is. Deze aanvulling stelt dat niet getoetst hoeft te worden op locaties waar aan één van de volgende criteria wordt voldaan:

- De blootstellingsduur is kort vergeleken met de middelingstijd van de omgevingswaarde (blootstellingscriterium).
- Het gaat om arbeidsplaatsen (artikel 2.2 Bkl).
- Plekken waar mensen niet kunnen komen (toepasbaarheidsbeginsel), bestaande uit:
    - Locaties waar het publiek niet kan komen en waar geen vaste bewoning is.
    - De rijbaan en middenberm van wegen, tenzij voetgangers toegang hebben tot de middenberm.

Het blootstellingscriterium houdt in dat op een locatie getoetst moet worden aan de grenswaarde (uur-, etmaal- en/of jaargemiddeld) die relevant is voor de blootstellingsduur op die locatie. Op bijvoorbeeld trottoirs waar de gemiddelde verblijftijd kort is vergeleken met een etmaal of jaar, hoeft niet getoetst te worden aan de norm voor de etmaal- of jaargemiddelde concentratie (dus alleen uurgemiddeld). Bij de gevel van woningen en andere gebouwen voor wonen, scholen, ziekenhuizen etc., moet daarentegen wel worden getoetst aan de norm voor de etmaal- en jaargemiddelde concentratie. Omdat de verblijftijd significant is ten opzichte van een jaar of etmaal.

Ook het Besluit NIBM (Niet in Betekenende Mate) is opgenomen in het Bkl (artikel 5.53). Dit besluit houdt in dat toetsing aan de omgevingswaarden niet nodig is op locaties waar projecten een gering effect hebben (maximale toename van de jaargemiddelde concentratie NO_2 en PM_{10} van 1,2 µg/m³). De drempel van 1,2 µg/m³ is gebaseerd op de huidige jaargemiddelde grenswaarde voor NO_2 en PM_{10} (3% van 40 µg/m³). Omdat de nieuwe Europese Richtlijn nog niet is vertaald binnen de Omgevingswet is de te beoordelen drempel ook bij de beoordeling van Europese grenswaarden op 1,2 µg/m³ gesteld.

[4] Berekenen van de luchtkwaliteit | Informatiepunt Leefomgeving (iplo.nl)

2.1.3 Luchtkwaliteit - geur

Geur is niet een specifieke stof zoals NO_2 of EC. Om te rekenen aan de effecten van geur worden de stoffen beschouwd die mogelijk geurhinder kunnen geven. In het onderstaande kader wordt ingegaan op de belangrijkste begrippen voor geur en geurhinder.

De regelgeving over geur is opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en de Omgevingswet. Het algemene uitgangspunt is het voorkomen van geurhinder of anders het beperken van de geurhinder tot een aanvaardbaar niveau. Daarbij bepaalt de gemeente welke mate van geur nog aanvaardbaar is: er zijn geen landelijke normen. In de Omgevingswet is niet vastgelegd welke aspecten het bevoegd gezag meeweegt bij het bepalen van het aanvaardbaar hinderniveau. Er geldt alleen een specifieke zorgplicht om nadelige gevolgen van een milieubelastende activiteit zoveel mogelijk te beperken.

Geurconcentraties worden in laboratoria volgens de NEN-EN 13725 gemeten in Europese odour units ofwel ouE/m^3. Voor 2006 werd geur uitgedrukt in geureenheden. Tussen deze twee grootheden geldt een vaste verhouding: 1 ouE/m^3 = 2 ge/m^3 (ge=geureenheid). De eenheid 1 ge/m^3 ofwel 0,5 ouE/m^3 (98-percentiel) betekent dat de geurconcentratie 2% van de tijd hoger is dan de geurdrempel (= de concentratie waar 50% van de mensen de geur waarneemt). Voor de ervaring van geurhinder is niet alleen de feitelijke emissie (en berekende concentratie) van belang maar ook de geurbeleving. De (on)aangenaamheid van de emissie wordt uitgedrukt in de hedonische waarde (H) die loopt van -4 (zeer onaangenaam) tot +4 zeer aangenaam. De hedonische weegfactor F wordt gedefinieerd als de verhouding tussen de geurconcentratie die behoort bij de hedonische waarde van H = -1 van een geurbron en de normwaarde van 1 ouE/m^3. Dus wanneer uit metingen blijkt dat 1 ouE/m^3 = 0,5 ouE(H)/m^3 dan is de hedonische weegfactor 2 ofwel de stof is minder hinderlijk dan de normwaarde.

De provincie Noord-Holland heeft een eigen geurbeleid vastgelegd in het document “Beleidsregel beoordeling geurhinder milieubelastende activiteiten in provincie Noord-Holland 2024” (Ref. 13). Hieronder is een korte samenvatting gegeven van het geurbeleid van Noord-Holland.

De beleidsregel maakt onderscheid tussen drie categorieën objecten op basis van hun gevoeligheid voor geurhinder:

1. Geurgevoelige objecten zijn onder meer aaneengesloten woonbebouwing, ziekenhuizen en scholen.
2. Minder geurgevoelige objecten omvatten onder andere bedrijfswoningen, verspreid liggende woningen en recreatievoorzieningen, waar de verblijfsduur of het gebruik minder intensief is.
3. Overige geurgevoelige objecten zijn vergelijkbare gebouwen of functies die op bedrijventerreinen liggen waar milieubelastende activiteiten zijn toegestaan.

Verder maakt de beleidsregel een onderscheid tussen bestaande en nieuwe situaties. Voor nieuwe situaties gelden strengere eisen, vooral voor geurgevoelige bestemmingen. Tabel 3 geeft de criteria voor het bepalen van het aanvaardbaar hinderniveau.

Voor zowel bestaande als nieuwe activiteiten hanteert de provincie richt- en grenswaarden voor de geurbelasting gewogen naar ervaren hinder. Worden deze waarden overschreden, dan kan sprake zijn van:

- een saneringssituatie: de grenswaarde wordt overschreden; de activiteit moet binnen maximaal tien jaar voldoen aan de grenswaarde;

- een overschrijdingssituatie: de richtwaarde wordt overschreden; er geldt een onderzoeksplicht waarbij de aanvrager van het project verplicht iedere 4 jaar, maar binnen een aangegeven termijn van maximaal 10 jaar, dient te onderzoeken of voldaan kan worden aan de richtwaarden;

Tabel 3: Beoordeling aanvaardbaar hinderniveau op basis van hedonisch gewogen geurbelasting bij geurgevoelige objecten

	Bestaande activiteit				Nieuwe activiteit	
Soort object	**Richtwaarde 98-pctl [OU_E (H)/m^3]**	**Grenswaarde 98-pctl [OU_E (H)/m^3]**	**Richtwaarde 99,9-pctl [OU_E (H)/m^3]**	**Grenswaarde 99,9-pctl [OU_E (H)/m^3]**	**Grenswaarde 98-pctl [OU_E (H)/m^3]**	**Grenswaarde 99,9-pctl [OU_E (H)/m^3]**
Geurgevoelig	0,5	1	2	4	0,5	2
Minder geurgevoelig	1	2	4	8	1	4
Overige geurgevoelig	10	20	40	80	10	40

De geuremissies voor de luchtvaart zijn in deze studie afgeleid uit de VOS-emissies op basis van eerder vastgestelde geurfactoren op de luchthaven Schiphol (Ref. 18). Appendix B.4 geeft aan op welke wijze dit is gebeurd.

2.2 Vermestende en verzurende depositie

De Vogel- en Habitatrichtlijn van de Europese Unie schrijven voor dat elke lidstaat beschermde natuurgebieden aanwijst, de zogenoemde Natura 2000-gebieden. In Nederland gaat het om 162 gebieden met een totale oppervlakte op land van circa 330.000 hectare, 128 van deze gebieden zijn stikstofgevoelig. Stikstof draagt bij aan vermesting en verzuring en dat kan schadelijk zijn voor de natuur. Voor deze natuurgebieden zijn beheerplannen opgesteld waarin onder meer staat welke maatregelen nodig zijn om de doelen te behalen. Het betreft daarbij onder meer de vermindering van de belasting van stikstof, omdat veel plantensoorten gevoelig zijn voor bepaalde hoeveelheid stikstofbelasting. In de beheerplannen zijn daarom kritische depositiewaardes (KDW) opgenomen die de maximale stikstofdepositie weergeven die de habitattypes in het desbetreffende natuurgebied kan ontvangen zonder dat mogelijke schade ontstaat aan deze aanwezige habitats. Boven de KDW bestaat het risico dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast door de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie. De KDW wordt dus gebruikt om te beoordelen of een habitattype ecologisch onder druk staat door stikstofdepositie, ongeacht of dat via vermesting of verzuring gebeurt. In dit deelonderzoek worden de deposities in de verschillende Natura 2000-gebieden bepaald. In het deelonderzoek natuur van Haskoning betreffende MER Schiphol (januari 2026)[5] wordt nadere duiding gegeven over de relevantie van het beschouwen van vermestende en verzurende depositie.

Als een project of plan significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied dient een passende beoordeling te worden gemaakt op basis van artikelen 16.53c Ow, 8.74b Bkl en 10.24 Bkl. De resultaten van deze passende beoordeling zijn beschreven in het hoofdrapport. Bij deze passende beoordeling wordt onder meer gekeken naar de mogelijke negatieve gevolgen van de voorgenomen activiteit ten aanzien van vermestende depositie (stikstofdepositie) aangeduid als molN/ha/jr en verzurende depositie (stikstofdepositie en zwaveldepositie) aangeduid als molH^+/ha/jr.
Hierna volgt een beschrijving van de wettelijke kaders voor het berekenen van de stikstofdepositie. Voor de berekening van de zwaveldepositie geldt geen wettelijk kader.

[5] Omdat ten tijde van het schrijven van het deelonderzoek de overige deelonderzoeken nog niet officieel zijn gepubliceerd zijn deze op deze manier in de tekst opgenomen en niet in de literatuurlijst.

Berekening van de stikstofdepositie

Voor het uitvoeren van de stikstofdepositieberekeningen is het gebruik van AERIUS Calculator wettelijk verplicht. Artikelen 4.15 en 6.15 in combinatie met bijlage II van de Omgevingsregeling leggen vast dat de meest actuele AERIUS Calculator dient te worden gebruikt voor de berekeningen.

Voor de rapportage en beoordeling van de resultaten geldt een rekenkundige ondergrens van 0,005 molN/ha/jr. Dit betekent dat berekende depositiebijdragen kleiner dan 0,005 molN/ha/jr niet worden gerapporteerd en beoordeeld.

Berekening van zwaveldepositie

Voor berekening van de depositie van zwavel (relevant voor de verzurende depositie) ontbreekt in tegenstelling tot stikstofdeposities een voorgeschreven model. Deswege is in deze studie zoveel mogelijk aangesloten bij het instrumentarium zoals wordt gehanteerd voor de stikstofdepositie. In paragraaf 6.2.1 wordt de gehanteerde methodologie voor verzurende depositie toegelicht.

2.3 Emissiegrenswaarden in het LVB

In lid 1 van artikel 4.3.1 van het vigerende LVB[6] zijn emissiegrenswaarden opgenomen (zie Tabel 4) waaraan volgens het LVB jaarlijks moet worden getoetst. Deze verplichting geldt voor de exploitatie en handhaving van Schiphol.
De grenswaarden zijn uitgedrukt als maximale jaarlijkse emissie per gecorrigeerde vliegtuigbeweging[7]. Voor de toetsing aan deze grenswaarden moet gebruik worden gemaakt van de voorgeschreven RMI-emissieberekeningsmethode, beschreven in paragraaf 4.1.1. Deze methode berekent de uitstoot van de vliegtuigemissies tijdens de LTO-cyclus per ton vliegtuiggewicht voor de volgende luchtverontreinigende stoffen: NO_x, fijnstof (PM_{10}), SO_2, VOS en CO.
In paragraaf 4.1.2 worden de RMI-emissies van de zichtjaren 2024 en 2030 getoetst aan deze grenswaarden. Een MER is niet verplicht deze grenswaarden formeel te toetsen. De grenswaarden worden in het MER wel betrokken om de milieueffecten van de verschillende situaties in context te plaatsen en om inzicht te geven in de mate waarin scenario's bijdragen aan de ontwikkeling van de totale emissies volgens de RMI-rekenmethode.

Tabel 4: Vigerende LVB-grenswaarden

Stof	[g/ton]
CO	55,0
NO_x	74,6
VOS	8,4
SO_2	2,1
PM_{10}	2,5

De emissiegrenswaarden voor luchtverontreinigende stoffen op Schiphol worden meegenomen in een integrale herziening van het LVB. De planning van deze herziening ligt bij het bevoegd gezag en wordt in een later stadium vastgesteld. Hiertoe is in Appendix O reeds een berekening gedaan waarbij gebruik is gemaakt van de nieuwste IPLO-emissiedatabase (nov 2025) en met een verfijning van de APU-rekenmethode en -gebruikspercentages, e.e.a. cf. de wijziging van de RMI bij de wijziging van het LVB.

[6] https://wetten.overheid.nl/BWBR0014330/2025-11-01
[7] De emissie gedeeld door het gesommeerde Maximum Take-Off Weight over alle vliegtuigbewegingen uitgedrukt in ton (1000kg).

3 Opzet onderzoek

Dit rapport betreft het onderzoek naar de emissies van luchtverontreinigende stoffen, luchtkwaliteit, vermestende en verzurende depositie en broeikasgasemissies. Dit hoofdstuk behandelt achtereenvolgens de volgende kenmerken van het onderzoek:

- Situaties en zichtjaren (paragraaf 3.1)
- Onderdelen van het deelonderzoek (paragraaf 3.2)
- Berekeningsstappen op hoofdlijnen (paragraaf 3.3)
- Studiegebied (paragraaf 3.4)
- Gebruikte rekenmodellen (paragraaf 3.5)
- Organisatie werkzaamheden (paragraaf 3.6)

3.1 Situaties en zichtjaren

In dit onderzoek zijn verschillende situaties onderzocht voor de voorgenomen activiteit (VA) en de referentiesituaties (ref), om de effecten op de luchtkwaliteit en depositie te beoordelen. De situaties verschillen onder andere in het aantal vliegtuigbewegingen, vliegtuigtypes, vliegroutes, grondoperatie en zichtjaren. Paragrafen 3.1.1 en 3.1.2 beschrijven de voorgenomen activiteit en referentiesituaties.

3.1.1 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit betreft het gebruik van de luchthaven Schiphol met:

- een maximaal aantal vliegtuigbewegingen (starts en landingen) met handelsverkeer op Schiphol op jaarbasis volgens de uitkomsten van de balanced-approach procedure, met inbegrip van de geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced-approach procedure,
- 22.888 vliegtuigbewegingen (gelijk aan het aantal bewegingen in 2023) door General Aviation-verkeer (inclusief maatschappelijk verkeer), en
- de afwikkeling van het vliegverkeer volgens de regels van het huidig LVB, aangevuld met regels voor het preferentieel gebruik van de start- en landingsbanen, binnen (nieuw vast te stellen) grenswaarden voor geluid.

In mei 2025 is - na het doorlopen van de balanced approach-procedure - in het LVB vastgelegd dat maximaal 478.000 vliegtuigbewegingen met handelsverkeer op jaarbasis mogen plaatsvinden. Van dit aantal mogen er maximaal 27.000 vliegtuigbewegingen plaatsvinden in de nacht (tussen 23:00 en 7:00 uur). Deze wijziging is per 1 november 2025 in werking getreden.

Bij aanvang van de MER onderzoeken, waren de exacte maximumaantallen nog niet bekend. De balanced approach-procedure was namelijk nog niet afgerond, waardoor ook het definitieve maatregelenpakket (waaronder de maximumaantallen vliegtuigbewegingen) nog niet was vastgesteld. In dit MER is daarom gewerkt met een bandbreedte van de voorgenomen activiteit. Deze is uitgewerkt naar een situatie zonder (additionele) maatregelen en een situatie met geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced approach-procedure. De situatie zonder maatregelen geeft de bovengrens van de effecten van de voorgenomen activiteit; de situatie zonder maatregelen geeft de ondergrens van de effecten van de voorgenomen activiteit. Deze twee situaties leiden tot een bandbreedte van de effecten van de voorgenomen activiteit.

De effecten van de voorgenomen activiteit zijn in het MER in beeld gebracht voor de zichtjaren 2024 en 2030. Zichtjaar 2024 biedt een representatieve situatie om de effecten van het besluit in kaart te brengen; voor dat jaar is alle vereiste informatie beschikbaar. Zichtjaar 2030 is een vijfjarige doorkijk. Met het zichtjaar 2030 wordt inzicht gegeven in de effecten van de ontwikkeling van het vliegverkeer op Schiphol als gevolg van vlootvernieuwing en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol (o.a. het platformverkeer, gebruik van elektrische GPU's en PCA's). Door de effecten van beide situaties in beeld te brengen voor de beide zichtjaren, brengt het MER de maximale bandbreedte van de te verwachten milieueffecten in beeld.

De twee onderzochte situaties van de voorgenomen activiteit worden hieronder beschreven:

Bovengrens (VA_{bg})
De bovengrens van de voorgenomen activiteit is de situatie zonder (additionele) geluidsbeperkende maatregelen, waarbij de start- en landingsbanen worden ingezet op basis van de regels voor preferentieel baangebruik. Deze situatie is gebaseerd op de situatie zoals deze was toegestaan in de periode waarin dit MER is opgesteld. Het betreft een situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht. De samenstelling van het vliegverkeer is gebaseerd op een autonome ontwikkeling, zonder additionele geluidsbeperkende maatregelen. Voor de situatie in zichtjaar 2024 betreft dit de samenstelling van de vloot in 2024, inclusief het effect van wijziging van de luchthaventarieven per 1 april 2025. Voor de situatie in zichtjaar 2030 wordt rekening gehouden met veranderingen in de vloot als gevolg van (autonome) vlootvernieuwing door vliegmaatschappijen en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol. Vanwege onzekerheden in het vliegverkeer ten aanzien van het verkeersbeeld en de verkeersafwikkeling zijn er ook middels een gevoeligheidsanalyse meerdere situaties beoordeeld. Meer detaillering betreffende de additionele situaties is gegeven in hoofdstuk 6.3. Alle situaties bevatten naast de vliegtuiggebonden activiteiten ook de grondgebonden activiteiten.

Ondergrens (VA_{og})
De ondergrens van de voorgenomen activiteit is de situatie met geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced approach. Ook in deze situatie worden de start- en landingsbanen ingezet op basis van de regels voor preferentieel baangebruik. Het verkeersbeeld verschilt echter ten opzichte van de bovengrens als gevolg van de maatregelen. Deze situatie gaat, met uitzondering van het maximumaantal vliegtuigbewegingen, uit van het meest recent genotificeerde maatregelenpakket dat werd gepubliceerd in september 2024[8]. Dit maatregelenpakket bevat de volgende additionele geluidsbeperkende maatregelen:

- Stillere toestellen in de nacht: KLM gaat minder lawaaiige toestellen in de nacht inzetten.
- De tarieven voor vluchten met lawaaiige toestellen en voor vluchten tussen 23.00 en 06.00 uur gaan sterker omhoog dan voor andere vluchten. Dat moet vliegmaatschappijen stimuleren om met stillere toestellen op Schiphol te vliegen en eventueel lawaaiige toestellen te verplaatsen van de nacht naar de dag.
- Nieuwe vliegtuigen: KLM en Transavia vervangen een deel van hun vloot door nieuwe vliegtuigen die minder geluid maken.
- Weren lawaaiige toestellen in de nacht: vliegtuigen moeten aan strengere geluidsnormen voldoen om tussen 23.00 en 07.00 uur te mogen landen en opstijgen op Schiphol.
- Lager totaal aantal vliegtuigbewegingen per jaar: het maximumaantal vliegtuigbewegingen is verlaagd naar 478.000 per jaar (was 500.000).
- Minder vliegtuigbewegingen in de nacht: het maximumaantal vliegtuigbewegingen tussen 23.00 en 07.00 uur is verlaagd naar 27.000 per jaar (was 32.000).

[8] https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/onderwerpen/b/besluit-minder-vluchten-schiphol/spoor-2-balanced-approach/documenten-balanced-approach-procedure

De ondergrens van de voorgenomen activiteit gaat uit van 460.000 in plaats van 478.000 vliegtuigbewegingen per jaar. Dit aantal is zekerheidshalve gehanteerd voor het opstellen van het MER, vooruitlopend op de definitieve uitkomsten van de balanced approach. De maatregelen in het definitieve maatregelenpakket zijn niet gewijzigd ten opzichte van het in september 2024 genotificeerde pakket.

Ook deze situatie is voor de zichtjaren 2024 en 2030 onderzocht. Voor de situatie in zichtjaar 2024 betreft dit de samenstelling van de vloot in 2024, inclusief het effect van de maatregelen uit de balanced approach. Voor de situatie in zichtjaar 2030 wordt rekening gehouden met veranderingen in de vloot als gevolg van (autonome) vlootvernieuwing door vliegmaatschappijen en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol.

De voorgenomen activiteit betreft hiermee de volgende vier scenario's:

- VA_{og} 2024: een situatie met 460.000 (waarvan 27.000 in de nacht) vliegtuigbewegingen commercieel verkeer inclusief het effect van BA-maatregelen, met daarnaast general aviation verkeer, voor zichtjaar 2024.
- VA_{og} 2030: een situatie met 460.000 (waarvan 27.000 in de nacht) vliegtuigbewegingen commercieel verkeer inclusief het effect van BA-maatregelen, met daarnaast general aviation verkeer, voor zichtjaar 2030.
- VA_{bg} 2024: een situatie met 500.000 (waarvan 32.000 in de nacht) vliegtuigbewegingen commercieel verkeer met daarnaast general aviation verkeer, voor zichtjaar 2024.
- VA_{bg} 2030: een situatie met 500.000 (waarvan 32.000 in de nacht) vliegtuigbewegingen commercieel verkeer met daarnaast general aviation verkeer, voor zichtjaar 2030.

De verkeersverdeling voor general aviation (GA) is voor alle situaties gelijk en wordt als apart onderdeel doorgerekend op basis van praktijkgegevens uit het gebruiksjaar 2023 op Schiphol (GJ2023).

3.1.2 Referentiesituaties

Bij het in kaart brengen van de effecten van de voorgenomen activiteit, gaat het om de effecten ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die ontstaat als de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd en het huidige wettelijk kader ongewijzigd van kracht zou blijven. Zonder deze basis is het niet mogelijk om de impact van de voorgenomen activiteit te beoordelen.

Voor dit MER wordt gewerkt met twee referentiesituaties:

1. een referentiesituatie die uitgaat van het gebruik van de luchthaven Schiphol op basis van het vigerend LVB, en
2. een referentiesituatie die uitgaat van het gebruik van de luchthaven Schiphol op basis van het anticiperend handhaven.

Hiermee wordt recht gedaan aan de juridische complexiteit die is ontstaan als gevolg van het jarenlang anticiperend handhaven.

De twee referentiesituaties worden hieronder beschreven.

Vigerend LVB (ref_{LVB})
De referentiesituatie 'vigerend LVB' is de situatie waarin het gebruik van de luchthaven Schiphol voldoet aan de regels en grenswaarden van het vigerend LVB. Het meest bepalend voor het maximale gebruik van de luchthaven in deze

situatie zijn de huidige grenswaarden voor de geluidbelasting in handhavingspunten. Voor deze referentiesituatie is een aantal vliegtuigbewegingen bepaald dat mogelijk is binnen de grenswaarden in de handhavingspunten van het vigerend LVB, waarbij het vliegverkeer wordt afgewikkeld op basis van de huidige veiligheids- en hinderbeperkende voorschriften. Hoe dit aantal is bepaald, is beschreven in het Deelrapport Scenario's.

Op basis van de huidige samenstelling van het vliegverkeer zijn er binnen de huidige grenswaarden in de handhavingspunten van het vigerend LVB circa 294.000 bewegingen met handelsverkeer op jaarbasis mogelijk. Voor het zichtjaar 2030 neemt dit aantal als gevolg van vlootvernieuwing toe - vlootvernieuwing leidt tot het gebruik van gemiddeld stillere vliegtuigen, en daarmee een lagere geluidbelasting in handhavingspunten - naar circa 335.000 bewegingen. Gelet op het huidige aantal van circa 474.000 bewegingen in het gebruiksjaar 2024, de uitkomsten van de balanced approach-procedure (maximaal 478.000 bewegingen) en het aantal bewegingen waar het huidige LVB op is gebaseerd (480.000 bewegingen), zijn dit geen realistische aantallen bewegingen om als referentiesituatie te hanteren. Er is echter voor gekozen om deze situatie wel op te nemen in het MER, omdat deze situatie inzicht geeft in de milieueffecten die optreden in de (theoretische) situatie dat het huidige gebruik van de luchthaven passend dient te zijn binnen de grenzen van het vigerend LVB.

Anticiperend handhaven (ref_{ahh})
In de praktijk is al langere tijd sprake van anticiperend handhaven, een situatie waarin een overschrijding van een grenswaarde in een handhavingspunt wordt toegestaan als deze wordt veroorzaakt door het toepassen van de regels van het nieuwe stelsel: het strikt preferent vliegen. In deze situatie zijn 500.000 vliegtuigbewegingen met handelsverkeer per gebruiksjaar toegestaan, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht, en een afwikkeling van het verkeer volgens regels voor strikt preferentieel baangebruik. Deze situatie vormt het uitgangspunt voor de beoordeling van de werkelijke milieueffecten en maakt het mogelijk om een realistische vergelijking te maken met de verwachte effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de huidige maximale situatie.

De referentiesituatie anticiperend handhaven is identiek aan de bovengrens van de voorgenomen activiteit: beide situaties gaan uit van 500.000 vliegtuigbewegingen, geen additionele geluidsbeperkende maatregelen en de afwikkeling van het vliegverkeer volgens de regels voor preferentieel baangebruik.
Beide referentiesituaties worden voor de zichtjaren 2024 en 2030 onderzocht, waarbij voor de situaties voor 2030 rekening is gehouden met veranderingen in de vloot als gevolg van autonome vlootvernieuwing.

Voor emissies en concentraties wordt de voorgenomen activiteit vergeleken met de referentiesituaties met een overeenkomstig zichtjaar:

- ref_{LVB} 2024: een situatie met 294.131 vliegtuigbewegingen commercieel verkeer met daarnaast general aviation verkeer, voor zichtjaar 2024.
- ref_{LVB} 2030: een situatie met 335.579 vliegtuigbewegingen commercieel verkeer met daarnaast general aviation verkeer, voor zichtjaar 2030.
- ref_{ahh} 2024: een situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen commercieel verkeer met daarnaast general aviation verkeer, voor zichtjaar 2024.
- ref_{ahh} 2030: een situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen commercieel verkeer met daarnaast general aviation verkeer, voor zichtjaar 2030.

Voor elk van de situaties is een afzonderlijk scenario voor het handelsverkeer opgesteld door To70, deze zijn opgenomen in het Deelrapport Scenario's.

De verkeersverdeling voor general aviation (GA) is voor alle bovengenoemde situaties gelijk en wordt als apart onderdeel doorgerekend op basis van praktijkgegevens uit het gebruiksjaar 2023 op Schiphol (GJ2023).

Referentie AB2000 en LVB 2008

Voor de beoordeling van effecten op Natura 2000-gebieden geldt een afwijkende referentiesituatie. Deze gebieden hebben een concreet aanwijs moment waartegen de voorgenomen activiteit moet worden beoordeeld. Voor het beoordelen van de verzurende en vermestende depositie is uitgegaan van de referentiesituaties zoals ook gehanteerd in de depositieberekeningen ten behoeve van de passende beoordeling bij de natuurvergunningsaanvraag (Ref. 1). Dit zijn de situaties die ten grondslag liggen aan het Aanwijzingsbesluit 2000 (AB2000) - en het LVB uit 2008 (Ref 1):

- Voor Natura 2000-gebieden met een Europese referentiedatum vóór 2003 geldt het AB2000 met maximaal 460.000 vliegtuigbewegingen. Dit is een situatie vóór de ingebruikname van de Polderbaan.
- Voor gebieden met een Europese referentiedatum ná 2003 is uitgegaan van het LVB2008 en behoort het gebruik van de Polderbaan tot de referentiesituatie. Daarbij geldt dat het gebruik is beperkt tot maximaal 480.000 vliegtuigbewegingen.

Omdat er voor Natura 2000-gebieden met een Europese referentiedatum voor 2003 is uitgegaan van het AB2000 zonder Polderbaan, is er specifiek voor de beoordeling van de stikstofdepositie additioneel ook een variant van de VA_{bg} in zichtjaar 2030 doorgerekend waarin rekening is gehouden met het effect van groot onderhoud aan de Polderbaan. Deze situatie is uitsluitend beoordeeld voor de VA_{bg}-situatie in zichtjaar 2030 aangezien uit de uitgevoerde nominale berekeningen volgt dat dit de maatgevende situatie is.

Deze AB2000- en LVB2008-situaties zijn, met uitzondering van een aanpassing aan de APU- en GPU-berekening (naar aanleiding van de uitspraak van de rechtbank met betrekking tot de natuurvergunning van Schiphol) (Appendix A) en het gebruik van de nieuwste LEAS-iT versie, overgenomen uit het eerdere onderzoek bij de Wnb-natuurvergunningsaanvraag (Ref. 1). Tabel 5 geeft een overzicht van alle situaties en wat hiervoor berekend is.

Tabel 5: Overzichtstabel van wat per situatie berekend is

Situaties	Zichtjaar	Aantal vtb's commercieel verkeer	Emissies	CO_2	Concentraties	Depositie
VA_{og}	2024	460k (incl. BA-maatregelen)	x	x	x	x
VA_{og}	2030	460k (incl. BA-maatregelen)	x	x	x	x
VA_{bg}	2024	500k	x	x	x	x
VA_{bg}	2030	500k	x	x	x	x
VA_{bg} incl. onderhoud Polderbaan	2030	500k	x			x
ref_{LVB}	2024	294k	x	x	x	
ref_{LVB}	2030	336k	x	x	x	
ref_{ahh}	2024	500k	x	x	x	
ref_{ahh}	2030	500k	x	x	x	
AB2000 (Referentie)		460k	x			x
LVB2008 (Referentie)		480k	x			x

3.2 Onderdelen deelonderzoek

In dit deelonderzoek zijn voor de verschillende situaties de emissies bepaald, waaruit vervolgens de concentraties en deposities zijn berekend. In deze paragraaf wordt kort besproken welke stoffen zijn berekend.

Emissies
Voor de volgende stoffen zijn de emissies bepaald: stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH_3), koolmonoxide (CO), fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), vluchtige organische stoffen (VOS), zwaveldioxide (SO_2), EC en een selectie van zeer zorgwekkende stoffen (ZZS).

De LTO-emissies van het vliegverkeer voor NO_x, CO, PM_{10}, VOS en SO_2 zijn berekend voor de toetsing aan de grenswaarden opgenomen in het LVB.

Lokale luchtkwaliteit
Voor de stoffen NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC zijn concentraties berekend. VOS-concentraties zijn ter beoordeling van geurhinder in beschouwing genomen. Ondanks dat er in het Bkl geen omgevingswaarden betreffende UFP zijn opgenomen, is door de commissie mer geadviseerd om UFP te beoordelen op basis van de WHO inschatting. Hierin is opgenomen dat een hoog aantal deeltjes meer dan 10.000 deeltjes/cm^3 op dagbasis en meer dan 20.000 deeltjes/cm^3 op uurbasis betreft.

Van de berekende concentraties is, waar mogelijk, aangegeven welk deel wordt veroorzaakt door de achtergrondconcentraties en welk deel door de uitstoot van het luchtverkeer, wegverkeer en de bijbehorende grondgebonden activiteiten op de luchthaven. Er is rekening gehouden met de ontwikkeling van de omvang van het wegverkeer en de grondgebonden activiteiten in relatie tot de ontwikkeling van het aantal vliegtuigbewegingen.

Vermestende en verzurende depositie
Voor de berekening van de vermestende en verzurende depositie is de emissie van stikstofoxiden (NO_x) en ammoniak (NH_3) beschouwd. Voor de berekening van de verzurende depositie is ook de emissie van zwaveldioxide (SO_2) beschouwd. Behalve dat de totale hoeveelheid emissies is bepaald, is ook de ruimtelijke verdeling van de emissies bepaald. Voor het vliegverkeer geldt dat de emissies zijn berekend voor al het vliegverkeer van en naar de luchthaven vanaf grondniveau tot en met 3.000 ft (914 meter). Ook voor de concentraties en depositie is behalve de grootte ook de ruimtelijke verdeling bepaald.

Voor de beoordeling van de effecten op natuur is in dit rapport inzichtelijk gemaakt hoe de beoordeelde situaties leiden tot toe- dan wel afnames van vermestende- en verzurende op (naderende) overbelaste habitats in Natura 2000-gebieden, rekening houdend met intern en extern salderen. De (ecologische) passende beoordeling is opgenomen in het hoofdrapport. De uitkomsten van dit onderzoek dienen als input voor de ecologische beoordeling in het Deelonderzoek Natuur van Haskoning betreffende MER Schiphol (januari 2026).

Klimaat
Ten aanzien van broeikasgassen zijn de CO_2-emissies bepaald voor de gehele vlucht van alle vliegtuigbewegingen vertrekkend vanaf Schiphol, conform de gangbare nationale en internationale rapportagepraktijk, inclusief het taxiën en het APU-gebruik. Voor de grondbronnen zijn de CO_2-emissies bepaald voor het platformverkeer, GPU's en het gasverbruik van Schiphol. De CO_2-emissies gerelateerd aan het wegverkeer van en naar Schiphol zijn niet beschouwd in dit onderdeel van het MER.

3.3 Berekeningsstappen op hoofdlijnen

In Tabel 6 is een overzicht gegeven van de bronnen die worden beschouwd ten behoeve van de emissie-, LVB-, concentratie-, depositie- en geurberekeningen.

Tabel 6: Overzicht van onderzochte bronnen voor de berekeningen van de emissies (excl. CO_2), concentraties, deposities, geur en CO_2-emissie

	Emissies	LVB	Concentraties	Depositie	Geur	CO_2
Airborne[9]	x	x	x	x	x	x
Taxi[10]	x	x	x	x	x	x
APU	x	x	x	x	x	x
Proefdraaien	x		x	x	x	x
Touchdown[11]	x		x			
Brandstofopslag en -overslag[12]	x		x		x	
GPU	x		x	x		x
Platformverkeer[13]	x		x	x		x
Projecten	x		x	x		
Baanonderhoud Polderbaan[14]	x			x		
Gasverbruik	x		x	x		x
Boerderijen				x		
Wegverkeer van en naar de luchthaven inclusief parkeren[15]	x		x			

Om de in paragraaf 3.2 beschreven onderdelen van het deelonderzoek door te rekenen worden op hoofdlijnen de volgende stappen doorlopen:

- Voor elk van de beschreven situaties zijn de door To70 aangeleverde “traffics” aangevuld. Deze traffics bevatten informatie over vliegtuigbewegingen van en naar Schiphol (vliegtuigtype, motortype, route, proceduregroep, dag, uur) en worden door NLR aangevuld met informatie die nodig is voor de emissieberekeningen. Het gaat hierbij om specifieke hoogteprofielen, taxiroutes, taxitijden, N-1 taxi-percentages, type aandrijving en emissiekentallen.
- De GA-realisatietraffic (gerealiseerd GA-verkeer) is opgesplitst in GA-verkeer op de hoofdbanen en GA-verkeer op de Oostbaan (04-22). Vanwege een onvolledig beeld van de routes en profielen van het GA-verkeer op de hoofdbanen wordt op basis van de RMI-rekenmethodiek bepaald hoe de verschillende emissies zich verhouden tot de emissies van handelsverkeer. Het doorrekenen met LEAS-iT zou relatief veel inspanning vergen, terwijl de bijdrage zeer klein is (<1%). Met behulp van deze verhoudingen per emissie worden de LEAS-iT emissieresultaten van het handelsverkeer opgeschaald. Vanwege de onvoorspelbaarheid van het GA-verkeer op de Oostbaan zijn de routes van dit verkeersdeel voor zowel starts als landingen

[9] Het Airborne deel betreft de emissies van vliegtuigmotoren tijdens de vluchtfase en op de startbanen
[10] Het Taxi deel betreft de emissies van de vliegtuigmotoren tussen startbaan en vliegtuigopstelplaats/platform (inclusief het warmdraaien van de motoren voor vertrek en de uitloop van de motoren na aankomst op de luchthaven).
[11] Dit betreft de fijnstof fracties PM10 en $PM_{2,5}$ t.g.v. slijtage van de banden, de remmen van het vliegtuig en asfalt bij de landing van het vliegtuig
[12] In dit rapport opgenomen onder luchtvaartbronnen.
[13] Platformverkeer wordt opgedeeld in verticaal verkeer, horizontaal verkeer en runway equipment. Onder horizontaal verkeer wordt onder andere verstaan, refueling equipment, bussen, personenwagens, de-icing equipment en tractoren. Onder runway equipment wordt verstaan vrachtwagens en personenwagens die over de verschillende runways manoeuvreren; onder verticaal verkeer wordt onder andere verstaan loaders/transporters, stairs/belts en WSU/TSU.
[14] Deze deelstudie richt zich enkel op het onderhoud van de Polderbaan wat betreft depositie. Hierbij is aangenomen dat het onderhoud aan de andere banen onder de bestaande activiteiten valt en in ongewijzigde vorm wordt voortgezet. Het onderhoud van de Polderbaan is daarom uitsluitend relevant voor de berekeningen waarbij AB2000 als referentie dient, de situatie zonder de Polderbaan.
[15] Voor wegverkeer van en naar de luchthaven worden emissie- en concentratieberekeningen uitgevoerd voor de beoordeling van de effecten voor de lokale luchtkwaliteit. Schiphol heeft een mobiliteitsplan opgesteld om te zorgen dat het aantal fossiele voertuigbewegingen onder de grens blijft van het aantal in de meest beperkende referentiesituatie, namelijk het Aanwijzingsbesluit 2000 (AB2000) met 76.713 fossiele voertuigbewegingen per jaargemiddeld etmaal. Meer informatie hierover is terug te vinden in het deelonderzoek Mobiliteit (Goudappel - kenmerk 019349.20250312). Uitgangspunt bij de depositiebeoordeling van de verkeersaantrekkende werking is daarmee dat er geen toename is in het aantal fossiele voertuigbewegingen en dus in beginsel geen toename van verzurende en vermestende emissies van uitlaatgassen op de relevante wegen van en naar Schiphol.

gemodelleerd rechtdoor in het verlengde van de Oostbaan. Het GA-verkeer betreft 22.888 vliegtuigbewegingen waarvan 4.206 op de hoofdbanen hebben geopereerd. Het GA-verkeer, zowel op de hoofdbanen als op de Oostbaan, betreft ook maatschappelijk verkeer.

- Voor de toets aan de LVB-grenswaarden zijn de emissies van CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10} berekend op basis van het RMI-voorschrift.
- De emissies (NO_x, CO, PM_{10}, $PM_{2,5}$, VOS, SO_2 en een selectie aan ZZS) voor de airborne- en taxifase zijn berekend met LEAS-iT. De emissies van het vliegverkeer zijn ten behoeve van de concentratieberekeningen bepaald op uurbasis en voor de depositieberekeningen op jaarbasis. Separaat zijn de APU- en touchdown-emissies berekend. De proefdraai-emissies en emissies ten gevolge van brandstofopslag en -overslag zijn bepaald op basis van gegevens ontvangen van Schiphol.
- De emissies van de grondgebonden activiteiten, zoals platformverkeer en GPU's zijn bepaald op basis van NO_x-, PM_{10}-, $PM_{2,5}$-, CO_2- en SO_2-emissiegegevens aangeleverd door KES[16]. De emissies gerelateerd aan het gasverbruik van Schiphol zijn bepaald op basis van gasconsumptiedata aangeleverd door Schiphol. De emissies van het platformverkeer, GPU en gasbronnen zijn verder verrijkt met locatiegegevens, warmte-inhoud, uittreedhoogte en draaiuren ten behoeve van de luchtkwaliteit- en depositieberekeningen.
- De emissies gerelateerd aan bouwprojecten en baanonderhoud zijn gebaseerd op het groot onderhoud aan de Zwanenburgbaan van begin 2023. Voor baanonderhoud aan de Polderbaan zijn de emissies bepaald op basis van brandstofgebruik en mobiele werktuiggegevens en verdeeld over een oppervlaktebron op de Polderbaan. Voor bouwprojecten zijn de totale emissies gerelateerd aan de Zwanenburgbaan (11 weken) geschaald naar de emissies voor bouwprojecten voor een heel jaar.
- De emissies van de boerderijen zijn niet opgenomen in dit deelrapport, deze zijn door Arcadis bepaald op basis van vergunningen, milieutekeningen, het programma Street Smart van Cyclomedia en locatiebezoeken door de rentmeester. De werkwijze is gegeven in "Externe saldering Schiphol 2025 v4.0" (Ref. 22)
- Op basis van de uur-emissies zijn concentraties op leefniveau (immissies) van NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, en elementair koolstof (EC) voor de grondbronnen berekend met Geomilieu versie 2024.2. Uitzondering vormt de concentratieberekening van de bijdrage van wegverkeer. Deze bijdrage is berekend met CIMLK versie 2025.
- Op basis van jaar-emissies van NO_x en NH_3 is de stikstofdepositie (verzurende en vermestende depositie) berekend met behulp van AERIUS Calculator (2025.0.1). De SO_2-emissies zijn bepaald met LEAS-iT en zijn vervolgens verwerkt om de zwaveldepositie te berekenen met OPS 5.3.1.0. De NO_x- en NH_3-depositieresultaten zijn vervolgens gecombineerd met de SO_2-depositieresultaten uit OPS om de totale verzurende depositie te berekenen.
- Ten behoeve van de beoordeling van verzurende en vermestende depositie en luchtkwaliteit zijn de effecten van de verschillende situaties vastgesteld. Het effect van de voorgenomen activiteit betreft het effect ten opzichte van de referentiesituaties. Voor luchtkwaliteit zijn dit de referentiesituaties ref_{LVB}, en ref_{ahh}; voor stikstof- en zwaveldepositie zijn dit de referentiesituaties AB2000 en LVB2008.

3.4 Studiegebied – grootte en detaillering

De berekening voor emissies wordt gedaan binnen twee rekengebieden met verschillende afmetingen, afhankelijk van het onderdeel waarvoor wordt gerekend. Dit is 40 x 40 km voor lokale luchtkwaliteit en 120 x 120 km voor stikstof- en zwaveldepositie, beide tot en met 3.000 ft hoogte. De totale hoeveelheden emissies worden gerapporteerd voor het 120 x 120 km rekengebied. Meer informatie over emissies boven de 3.000 ft is opgenomen in Appendix M.

[16] KES (B.V.) is het verhuur en onderhoudsbedrijf voor Ground Support Equipment op Schiphol, en levert emissies gegevens op basis van berekeningen op basis van brandstofverbruik, afgelegde kilometers en gebruikspatronen van machines.

Het studiegebied voor concentratieberekeningen (luchtkwaliteit) is zo gekozen dat alle verwachte effecten binnen het studiegebied vallen. Binnen het studiegebied wordt de concentratie berekend in vooraf vastgelegde punten: de receptorpunten. Het studiegebied is opgenomen in Figuur 1 en Figuur 2 en bestaat uit de volgende drie delen:

- Gridpunten: een rechthoekig gebied rondom de luchthaven waarin receptorpunten op regelmatige afstanden van elkaar zijn gelegd. De resultaten op deze punten zijn verwerkt tot contourplots.
- CIMLK-punten[17] (binnen grid): receptorpunten langs wegen binnen het bovengenoemde gebied. De receptorpunten langs wegen worden net als de punten in het rechthoekige gebied gebruikt in de contourplots.
- CIMLK-punten (buiten grid): toetspunten langs wegen buiten bovengenoemd gebied waar de verkeersaantrekkende werking toch nog mogelijk een relevant effect kan hebben.

Bij de beoordeling wordt onderscheid gemaakt tussen toets- en overige punten. Toetspunten zijn de belangrijkste punten aangezien dit punten zijn waaraan de wettelijke normen worden getoetst. Overige punten zijn punten waar conform het Toepasbaarheidsbeginsel of Blootstellingscriterium niet per definitie getoetst hoeft te worden. Deze punten zijn toegevoegd als receptorpunten ten behoeve van het maken van contourplots.

Het effect van emissies van de vluchtfase op de concentraties op de grond neemt snel af met toenemende vlieghoogte, waarbij de vlieghoogte (gemiddeld) toeneemt met toenemende afstand tot het centrum van de luchthaven. Voor Schiphol is, gebaseerd op eerdere studies, gekozen voor een gebied van 40 x 40 km waarbij de dichtheid van het grid met rekenpunten toeneemt naarmate de hoogte ten opzichte van de luchthaven kleiner is. Op het terrein van Schiphol, waar geen toetsing vereist is, liggen gridpunten om de 500 meter. Tot twee kilometer van het terrein liggen gridpunten om de 200 meter, van twee tot vier kilometer buiten het terrein liggen punten om de 500 meter, en buiten de vier kilometer van het terrein liggen punten om de 1000 meter.

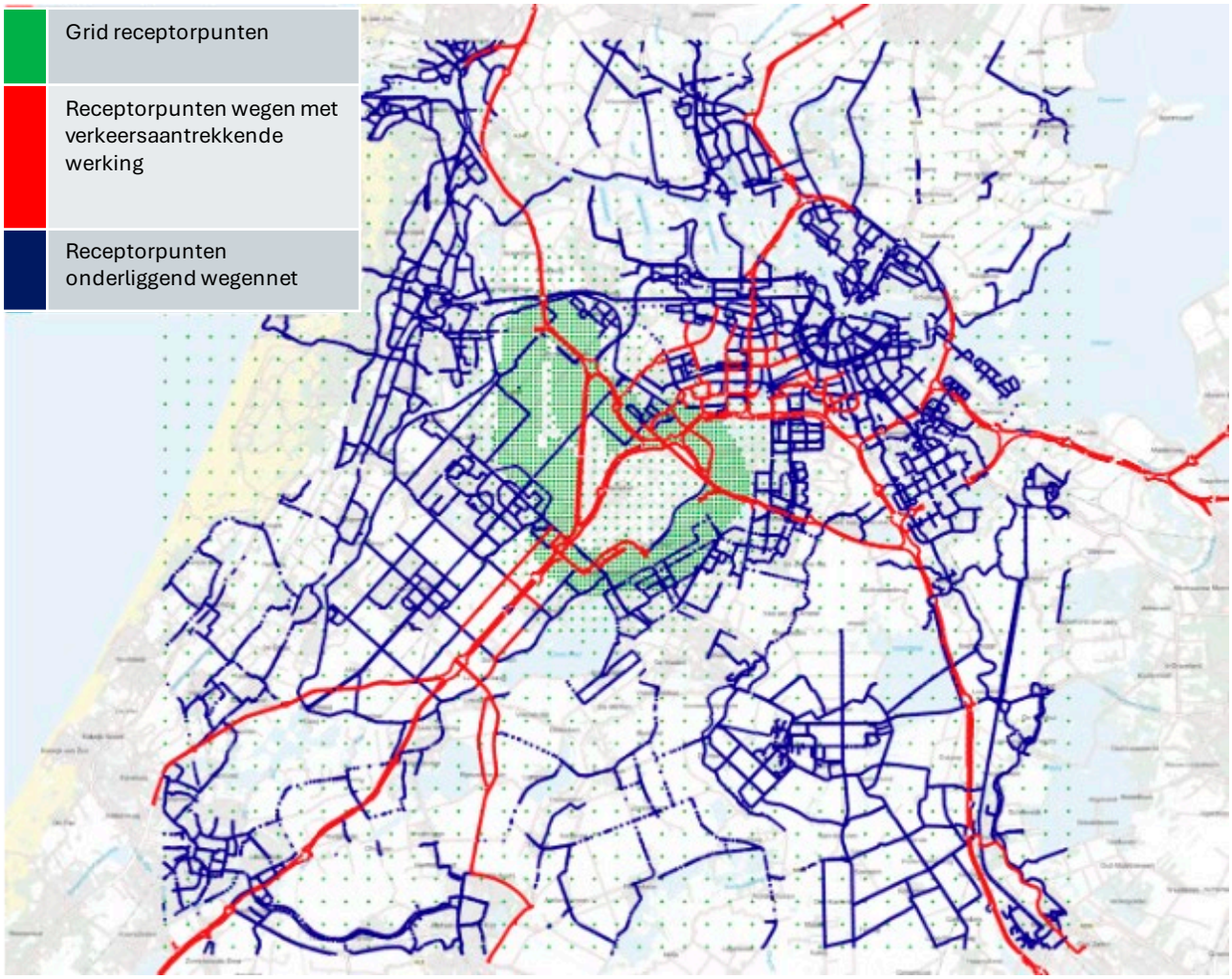
Voor de beoordeling van de luchtkwaliteit zijn alle CIMLK-punten en gridpunten binnen het gebied van 40 x 40 km geanalyseerd. De concentratiebijdrage van wegverkeer is voor zowel de grid- als CIMLK-punten berekend. Omwille van de doorlooptijd van de berekeningen zijn de emissies gerelateerd aan de overige bronnen op de grond en in de lucht niet voor alle CIMLK-punten doorgerekend. In plaats daarvan is de concentratiebijdrage van deze bronnen op de CIMLK-punten bepaald door het nemen van een gewogen gemiddelde van de vijf meest nabijgelegen gridpunten. De concentratiebijdrage is bepaald middels de onderstaande formule:

$$\frac{\sum_{i=1}^{5} d_i \times b_i}{\sum_{i=1}^{5} d_i}$$

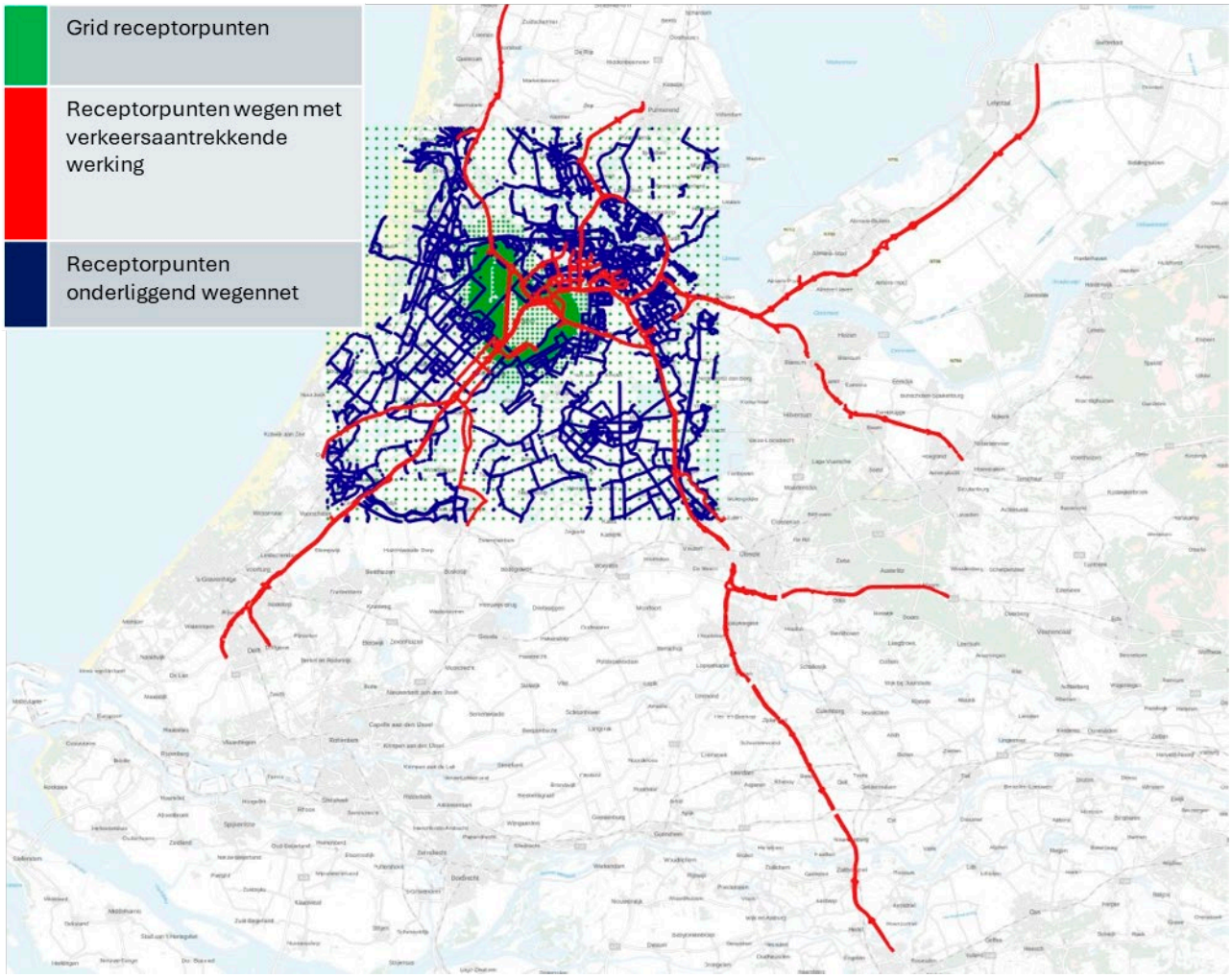
Waar d_i de afstand is van het gridpunt i tot het CIMLK-punt en b_i de bronbijdrage van gridpunt i is.

De vliegtuigbewegingen in de voorgenomen activiteit leiden tot een toename van wegverkeer ten opzichte van de referentiesituatie ref_{LVB}. Op basis van de resultaten in het Deelonderzoek Mobiliteit (Goudappel - kenmerk 019349.20250312) is het studiegebied voor de verkeersaantrekkende werking op het hoofdwegennet afgebakend tot daar waar de toename minder is dan 500 mvt/rijrichting/etmaal (mvt = motorvoertuigen) op het hoofdwegennet en <3% op het onderliggende wegennet. Deze afbakening is gebaseerd op de onzekerheid in het onderliggende verkeersprognosemodel (het NRM voor wegverkeer). Langs de wegen met een significante verkeersaantrekkende werking buiten het 40 x 40 km gebied zijn alleen de formele toetspunten uit het CIMLK doorgerekend die aan de relevante wegen liggen.

[17] https://www.cimlk.nl/downloaden



Figuur 1: Ligging van de contour- en toetspunten in het studiegebied van 40 x 40 km rondom Schiphol



Figuur 2: Ligging van de reken- en toetspunten inclusief de punten langs de hoofdwegen buiten het 40 x 40 km gebied

Het studiegebied voor de stikstof- en zwaveldepositieberekeningen wordt niet van tevoren vastgesteld. AERIUS Calculator rekent met een vaste set rekenpunten (relevante hexagonen) in Natura 2000-gebieden. Verder hanteert AERIUS Calculator een maximum rekenafstand van 25 km, wat betekent dat depositiebijdragen van de ingevoerde bronnen worden berekend tot een afstand van 25 km van de emissiebronnen.

3.5 Toegepaste rekenmodellen

De emissies van het vliegverkeer zijn berekend met de NLR-rekentool LEAS-iT (Local Aviation Emissions in Airport Scenarios - inventory Tool), versie 9.0.14b (zie Appendix C voor een beschrijving van het LEAS-iT model). Daarnaast zijn de CO_2-emissies van het vliegverkeer bepaald met de laatste versie van de BeyondCO_2-tool (Ref. 2). De CO_2-emissies van taxiënd verkeer zijn berekend met behulp van LEAS-iT.

De luchtkwaliteitsberekeningen zijn uitgevoerd met:

- STACKS luchtvaartmodule versie 2023.1: voor het berekenen van de bijdrage van luchtvaartbronnen (Appendix B).
- Geomilieu versie 2024.2: voor de berekening van grondbronnen (platformverkeer, onderhoud en gasverbruik).
- CIMLK-rekentool versie 2025: voor het berekenen van de bijdrage van de verkeersaantrekkende werking.

Alle bronbijdragen, de berekende concentratiebijdrage gerelateerd aan de desbetreffende bron (bijvoorbeeld GPU's) zijn per punt gesommeerd en toegevoegd aan de achtergrondconcentratie (GCN). Voor de concentratieberekeningen voor NO_2-concentraties is een dubbeltellingcorrectie voor Schiphol uitgevoerd op basis van de Schiphol correctiekaartlaag[18]. Deze correctie is uitsluitend mogelijk voor NO_2, aangezien voor andere stoffen geen verfijnde kaartlaag beschikbaar is. Ook is een dubbeltellingscorrectie uitgevoerd voor het wegverkeer. Deze dubbeltellingscorrectie is voor alle stoffen toegepast.

De stikstofdepositieberekeningen zijn uitgevoerd met AERIUS 2025.0.1. De berekeningen ten behoeve van zwaveldepositie zijn uitgevoerd met OPS 5.3.1.0[19].

3.6 Organisatie werkzaamheden

In dit onderzoek heeft NLR voor de beschouwde situaties en zichtjaren de motoremissies van luchtverontreinigende stoffen (inclusief CO_2) van het vliegverkeer (airborne, taxi en APU) berekend en daarnaast de luchtverontreinigende emissies die vrijkomen door banden-, remmen- en baanslijtage, door brandstofopslag en -overslag en door proefdraaien bepaald. Van deze bronnen heeft NLR ook de bijdrage aan de concentraties bepaald. NLR heeft informatie ontvangen van Schiphol (taxi-, brandstofdoorzet[20]- en proefdraai-informatie) en gebruikt deze als uitgangspunt in de berekeningen. De toetsing voor geur is door NLR uitgevoerd.

DNV heeft de relevante emissies en concentratie van de overige bronnen (inclusief wegverkeer) berekend, op basis van informatie aangeleverd door Schiphol, KES en Goudappel. Alle resultaten van de concentratieberekeningen zijn door DNV samengevoegd en geëvalueerd.

DNV heeft de depositieberekeningen uitgevoerd voor alle bronnen en tevens de analyse uitgevoerd.

[18] https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtvervuiling-berekenen
[19] https://www.rivm.nl/operationele-prioritaire-stoffen-model
[20] De hoeveelheid getankte brandstof

4 Emissies

Dit hoofdstuk beschrijft de methoden en resultaten van de emissieberekeningen die zijn uitgevoerd ten behoeve van:

- De toetsing aan de LVB-emissiegrenswaarden.
- De beoordeling van het klimaateffect.
- De concentratie- en depositieberekeningen.

De RMI geeft de rekenmethode voor het berekenen van de emissies van CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10} per gecorrigeerde vliegtuigbeweging ten behoeve van toetsing aan de LVB-grenswaarden van deze stoffen. Paragraaf 4.1 beschrijft deze methode en de resultaten. Paragraaf 4.2 beschrijft de methode en resultaten t.b.v. de CO_2-berekeningen voor de beoordeling van het effect op klimaat. In paragraaf 4.3 wordt de rekenmethode voor het berekenen van emissies ten behoeve van het concentratie- en depositie-onderzoek beschreven. Paragraaf 4.4 geeft de resultaten van deze berekeningen.

4.1 Emissies voor toetsing aan emissiegrenswaarden LVB

4.1.1 Methode

Voor de toetsing aan de emissiegrenswaarden in het LVB zijn de emissies van CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10} berekend conform het rekenvoorschrift beschreven in de Regeling milieu-informatie luchthaven Schiphol (RMI). Een uitgebreide beschrijving van de RMI-methode is te vinden in Referentie 3.

De RMI-methodiek bestaat uit twee hoofdbestanddelen: de berekening van de hoofdmotoremissies en de berekening van de emissies behorend bij het gebruik van de Auxiliary Power Unit (APU):

$$\text{Emissie}_{\text{tot},j} = \text{Emissie}_{\text{LTO},j} + \text{Emissie}_{\text{APU_tot},j}$$

Waarbij:
j = Index 1 t/m 5 voor de stoffen;
$\text{Emissie}_{\text{tot,j}}$ = De totale emissie ten gevolge van het luchthavenluchtverkeer per tijdvak uitgedrukt in gram
$\text{Emissie}_{\text{LTO,j}}$ = De emissie ten gevolge van de LTO-cycli per tijdvak uitgedrukt in gram
$\text{Emissie}_{\text{APU_tot,j}}$ = De emissie ten gevolge van het gebruik van de APU per tijdvak uitgedrukt in gram

Hoofdmotoremissies
De RMI-emissieberekening van de hoofdmotoren is gebaseerd op de zogenaamde Landing Takeoff (LTO) cyclus methodiek. De LTO-cyclus is opgedeeld in vier vluchtfases, te weten de takeoff, climb out, approach en taxifase. De totale emissie van de LTO-cyclus wordt berekend aan de hand van de som van de emissies van de verschillende vluchtfases.

Per vluchtfase worden de emissies bepaald als het product van het aantal motoren op het vliegtuig, de tijdsduur, het brandstofverbruik per tijdseenheid en de betreffende emissiecoëfficiënten per kg brandstof. De tijdsduur wordt bepaald aan de hand van de RMI-database inclusief actuele aanvullingen. De tijdsduur is daarbij afhankelijk van het soort vliegtuig en de vluchtfase. De tijdsduur van de taxifase is in de RMI-methode een gemiddelde duur, bepaald voor

Schiphol. Voor de taxifase wordt gecorrigeerd voor het percentage vliegtuigbewegingen van de drie- en viermotorige vliegtuigen dat met één motor minder taxiet. Het brandstofverbruik en de emissiecoëfficiënten zijn per motortype opgegeven in de RMI-emissiedatabase.

APU

APU's worden gebruikt als de hoofdmotoren uit staan om het vliegtuig van elektriciteit te voorzien ten behoeve van de boordsystemen, airco en voor het opstarten van de motoren.

APU's worden gebruikt in de volgende modi:

- 'Power' modus (stroomvoorziening vliegtuig boordsystemen).
- 'Airco' modus (airconditioning aan boord).
- 'Jetstart' modus (starten van de hoofdmotor(en)).
- 'No load' modus (onbelaste toestand).

De RMI-emissiedatabase geeft per vliegtuigtype het type APU en voor iedere modus van dit APU-type de uitstoot per LTO-cyclus.

In de berekening is rekening gehouden met het gebruik van de 400 Hz walstroom- of e-GPU-voorziening op Schiphol volgens gebruiksjaar 2024 en de verwachte walstroom- of e-GPU-voorziening in 2030. Immers, als een vliegtuig een elektrisch aangedreven stroomvoorziening gebruikt voor de boordsystemen dan zal de APU hiervoor niet worden gebruikt, waardoor APU-emissies lager zijn. Het gebruikspercentage van deze voorziening (Tabel 7) wordt als fractie toegepast op de uitstoot door de power modus voor elke LTO.

De gebruikspercentages zijn aangeleverd door Schiphol en zijn gebaseerd op huidige gebruikscijfers en voorspellingen van toekomstig gebruik. Bij de berekening van de percentages heeft Schiphol rekening gehouden met weercondities en het feit dat een deel van de vliegtuigbewegingen geen gebruik maakt van externe voorzieningen (hiervan worden meldingen bij de havendienst Schiphol bijgehouden), zelfs als deze aanwezig zijn en volgens de Aeronautical Information Publication (AIP)[21] verplicht is van gebruik te maken.

Tabel 7: Percentage gebruik van walstroom of e-GPU-voorzieningen bij vliegtuigopstelplaatsen per jaar

Percentage gebruik voorzieningen	2024	2030
400 Hz walstroom/e-GPU	57,1 %	85,8 %

Gecorrigeerde vliegtuigbeweging

Op basis van de totale emissie door het vliegverkeer in elke situatie wordt een totale emissie per gecorrigeerde vliegtuigbeweging berekend, uitgedrukt in gram emissie per ton MTOW. Onder emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging wordt verstaan: de totale hoeveelheid emissies per stof genormaliseerd naar de som van maximale startgewichten (MTOW).

[21] https://eaip.lvnl.nl/web/2025-07-24-AIRAC/html/index-en-GB.html

4.1.2 Resultaten

De emissies van het vliegverkeer zijn berekend en getoetst zoals voorgeschreven in het rekenvoorschrift bij de RMI. De berekeningen zijn daarbij uitgevoerd zoals aangegeven in paragraaf 4.1.1 en getoetst volgens de beschrijving in paragraaf 2.3. De resultaten bevatten de emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging per jaar voor ieder onderzochte situatie voor de stoffen CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10}. De emissies zijn getoetst aan de grenswaarden uit het LVB.

De emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging staan weergegeven in Tabel 8. Dit zijn de totale emissies die genormaliseerd zijn aan de hand van de som van MTOW's.

Tabel 8: RMI-emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging per jaar [g/ton]

	CO	VOS	SO_2	NO_x	PM_{10}
ref_{LVB} (2024)	47,1	5,0	1,8	68,6	1,6
ref_{LVB} (2030)	36,0	2,7	1,7	69,9	1,2
ref_{ahh} (2024)	46,7	4,7	1,8	68,7	1,6
ref_{ahh} (2030)	35,7	2,5	1,7	70,0	1,2
VA_{og} (2024)	43,2	4,2	1,8	68,8	1,5
VA_{og} (2030)	35,7	2,5	1,7	70,1	1,2
VA_{bg} (2024)	46,7	4,7	1,8	68,7	1,6
VA_{bg} (2030)	35,7	2,5	1,7	70,0	1,2
Grenswaarde LVB	55,0	8,4	2,1	74,6	2,5

De resultaten in Tabel 8 laten zien dat de emissies van CO, VOS, SO_2, NOx en PM_{10} in alle onderzochte situaties voldoen aan de geldende grenswaarden zoals vastgelegd in het LVB.

De NO_x-emissie per gecorrigeerde vliegtuigbeweging tonen een stijging in 2030 ten opzichte van 2024, terwijl de overige stoffen juist afnamen laten zien. Deze variaties worden beïnvloed door veranderingen in de vlootsamenstelling. Nieuwere vliegtuigtypen stoten doorgaans – door hogere temperaturen en drukken in de verbrandingskamer ten behoeve van hogere efficiëntie – meer NO_x en minder van de andere onderzochte stoffen uit dan oudere typen. Het aantal vliegtuigbewegingen heeft geen invloed op de resultaten aangezien het om in deze toetsing om relatieve emissies gaat. De berekeningen zijn gebaseerd op actuele gegevens over het verwachte gebruik van walstroom en e-GPU's in de situaties, wat een duidelijke impact heeft op de APU-gerelateerde emissies.

4.2 CO_2

4.2.1 Methode

De CO_2-emissies zijn berekend voor:

- Vertrekkende vliegtuigbewegingen van Schiphol inclusief taxiën en APU-gebruik.
- De grondbronnen: platformverkeer, GPU's en het gasverbruik van Schiphol.

Voor het handelsverkeer zijn de CO_2-emissies van vertrekkende vliegtuigbewegingen vanaf Schiphol berekend met LEAS-iT en de BeyondCO_2-tool (Ref. 2). Daarnaast zijn de CO_2-emissies van de taxi-operaties met LEAS-iT berekend omdat LEAS-iT gebruik maakt van variërende taxi-tijden en N-1 taxi-operaties en daarmee een hoger detailniveau biedt dan taxi-berekeningen met de BeyondCO_2-tool. De emissies van het airborne deel van de vliegtuigbewegingen is berekend middels de BeyondCO_2-tool.

Voor de VA- en referentiesituaties zijn bijbehorende dienstregelingen beschikbaar. Deze zijn verrijkt om als invoer in de BeyondCO_2-tool te kunnen worden gebruikt. Op basis van de bestemming wordt het brandstofverbruik berekend van de gehele vlucht, dat wil zeggen van vertrek tot landing.

Van het GA-segment zijn bestemmingen vaak niet beschikbaar. Om deze reden zijn CO_2-emissies van dat segment gemodelleerd middels schaalfactoren voor GA-verkeer op de hoofdbanen, zoals genoemd in paragraaf 3.3. Voor GA op de Oostbaan is gebruik gemaakt van brandstofdoorzetgegevens op het GA-platform.

De CO_2-emissies gerelateerd aan de grondoperatie zijn in twee delen berekend. KES heeft de CO_2-emissies gerelateerd aan GPU's en platformverkeer geleverd op basis van 470.775 vliegtuigbewegingen (het aantal in gebruiksjaar 2024), deze emissies zijn naar rato van het aantal vliegtuigbewegingen geschaald voor de verschillende situaties. Om de emissies van de gebouwverwarming te bepalen zijn de gasverbruik emissies vermenigvuldigd met de aardgasemissiefactor van 1,779 kg CO_2e/m^3 [22](Ref. 18).

4.2.2 Resultaten

De resultaten van de CO_2-berekeningen zijn samengevat in Tabel 9. Voor elk van de 8 situaties wordt de totale CO_2-emissie weergegeven. In de kolommen daarnaast worden de CO_2-emissies inclusief het effect van het bijmengen van SAF weergegeven. Voor het zichtjaar 2024 wordt een percentage van 1% aangenomen, terwijl voor 2030 is uitgegaan van 6% conform de bijmengverplichting RefuelEU.

Het is duidelijk te zien dat de CO_2-emissies in de ref_{LVB} zichtjaren 2024 en 2030 lager liggen dan in de voorgenomen activiteit. Dit is te verklaren door een groot verschil in aantal vliegtuigbewegingen. De CO_2-emissies voor de voorgenomen activiteit VA_{bg}- en de ref_{ahh}-situatie zijn gelijk en liggen beide hoger dan de emissies voor de VA_{og}-situatie. Binnen de voorgenomen activiteit levert de situaties met 500.000 vliegtuigbewegingen logischerwijs meer emissies op dan de situatie met 460.000 vliegtuigbewegingen. De CO_2-emissies van de voorgenomen activiteit in 2030

[22] Gasemissie factor is gegeven in CO_2 equivalenten, hiermee wordt ook rekening gehouden met het broeikaseffect van eventueel onverbrand methaan en N_2O emissies

nemen af ten opzichte van die van 2024. Dit is een gevolg van vlootvernieuwing en de bijbehorende verbeteringen aangaande brandstofverbruik. De emissies van grondbronnen zijn beperkt en dragen minder dan 0,01Mt bij aan het totaal.

Tabel 9: resultaten CO_2-berekeningen

Situatie	CO_2 [Mt]	CO_2 inclusief SAF [Mt]
ref_{LVB} 2024	5,7	5,6
ref_{LVB} 2030	6,3	6,0
ref_{ahh} 2024	9,5	9,5
ref_{ahh} 2030	9,4	8,9
VA_{og} 2024	8,8	8,7
VA_{og} 2030	8,6	8,2
VA_{bg} 2024	9,5	9,5
VA_{bg} 2030	9,4	8,9

4.3 Berekeningsmethode emissies voor bepaling van concentraties en deposities

In deze paragraaf wordt voor de verschillende emissiebronnen beschreven hoe de emissies worden bepaald ten behoeve van de berekening van luchtkwaliteitsconcentraties en depositie. Paragraaf 4.3.1 t/m 4.3.5 gaan over emissies die direct van het vliegtuig afkomstig zijn, paragraaf 4.3.6 behandelt wegverkeer en paragraaf 4.3.7 t/m 4.3.10 gaan over emissies die ontstaan door overige activiteiten op de luchthaven.

4.3.1 Airborne en taxi

In de onderstaande paragrafen wordt de methode beschreven waarmee de airborne- en taxi-emissies zijn berekend. Startpunt voor deze berekening is de per situatie ontvangen traffic van To70[23] (verkeersverdeling) welke vervolgens door NLR is aangevuld met informatie, benodigd voor een emissieberekening (4.3.1.1). Op basis van de verrijkte traffic zijn vervolgens de emissies van deze traffics berekend middels een LEAS-iT berekening (4.3.1.2).

4.3.1.1 Traffics aanvullen

Voor elke situatie is een verkeersverdeling aangeleverd door To70. Deze verkeersverdelingen bevatten informatie over de vliegtuigbewegingen in deze situatie. Het gaat hierbij om:

- Vliegtuigtype
- Motortype
- Vluchttype (landing of start)
- Baan
- Route
- Procedure

[23] Een trafficbestand bevat informatie over het aantal vliegtuigbewegingen per vliegtuigtype, de gebruikte motortypen, banen, routes, tijden, procedures en bijbehorende gewichten.

- Uur van de dag
- Seizoen (zomer/winter)
- Maximaal startgewicht (MTOW)
- Aantal vliegtuigbewegingen

Naast de verkeersverdeling van To70 worden invoergegevens gebruikt, aangeleverd door onder andere Schiphol, met betrekking tot de luchthaven, het gebruik daarvan en de kenmerken met betrekking tot het vliegtuig. Het betreft:

- **De ligging van vliegroutes.** De vliegroutes waarvan gebruik is gemaakt bij de modellering van de vliegtuigemissies betreffen de nominalen van de in de praktijk gerealiseerde vliegpaden. Deze vliegroutes zijn grotendeels gelijk aan die van de VA uit de natuurvergunningsaanvraag (Ref. 1), met uitzondering van enkele nachtroutes die zijn veranderd. De routes van het AB2000 en LVB2008 zijn onveranderd.
- **De ligging van start- en landingsbanen.** Schiphol beschikt over een zestal start- en landingsbanen. Voor iedere vliegtuigbeweging is bekend welke baan wordt gebruikt, wat de coördinaten van de baankoppen zijn en in hoeverre er gebruik wordt gemaakt van verschoven baandrempels[24].
- **De ligging van taxiroutes.** Dit betreffen de routes tussen de vliegtuigopstelplaats en de start- en landingsbanen.
- **Taxitijden voor diverse taxiroutes en vliegtuigtypes voor zowel vertrekkend als landend verkeer.** De taxitijden zijn afgeleid uit historische gegevens, op basis van het verschil tussen de geregistreerde tijd waarop het vliegtuig de baan op- of afrijdt en het begin of einde van de geregistreerde bloktijd voor deze vliegtuigbewegingen. Deze taxitijden zijn daarbij gekoppeld aan de start- of landingsbaan, het vliegtuigtype en de vliegtuigopstelplaats. Voor de situaties van de voorgenomen activiteit en de referentiesituaties ref_{ahh} en ref_{LVB} zijn actuele gegevens uit gebruiksjaar 2024 (GJ2024) aangeleverd door Schiphol. Voor het AB2000 en LVB2008 heeft Schiphol soortgelijke gegevens aangeleverd, in lijn met de referentieperiodes die zijn toegepast voor deze situaties. Omdat voor 2030 geen praktijkdata bekend is en 2024 de meest representatieve praktijkdata heeft wat betreft aantal vliegtuigbewegingen en vloot, is ervoor gekozen om de taxitijden voor het jaar 2030 gelijk te stellen aan die van het jaar 2024. Mogelijk toekomstige veranderingen in de taxi-operatie zijn niet meegenomen in dit onderzoek door de onzekerheden ten aanzien van het moment van implementatie en de effecten hiervan op taxitijden.
- **Verdeling van vliegtuigtypes over de vliegtuigopstelplaatsen (VOP's).** Op basis van hiervoor genoemde historische taxigegevens zijn ook representatieve verdelingen bepaald over het gebruik van de verschillende VOP-referentielocaties. Deze verdeling is afhankelijk van zowel de situatie als het vliegtuigtype. In lijn met de historische gegevens komen bijvoorbeeld de kleine vliegtuigtypes vooral in het L-gebied (Figuur 3) terecht en klein GA verkeer op het G-gebied, terwijl de grote vliegtuigtypes voornamelijk in het H-gebied worden geplaatst.
- **Prestatiegegevens van vliegtuigen (snelheid, hoogte en stuwkracht van het vliegtuig als functie van de afgelegde afstand) behorende bij alle gehanteerde vliegprocedures.** De vliegprocedures voor Schiphol zijn vastgelegd in zogenaamde prestatieprofielen die de hoogte, snelheid, stuwkracht en deratingfactoren voor een vliegtuig- motortypecombinatie beschrijven als functie van de afstand.
  De gehanteerde profielen betreffen zogeheten Doc29 profielen. Deze profielen worden gebruikt ten behoeve van geluidsberekeningen volgens de Doc29 geluidsberekeningsmethodiek (Ref. 5). Daarmee zijn de gebruikte profielen voor geluid- en emissieberekeningen binnen het MER consistent.
  De prestatieprofielen voor de taxifase bestaan uit horizontale bewegingen, waarbij de taxisnelheid bepaald wordt met behulp van de afgelegde weg en de gemiddelde taxitijd voor de taxiroute.

[24] Een verschoven baandrempel is een drempel die niet aan het begin van de landingsbaan ligt, maar verderop. Het stuk tussen het begin van de baan en de verschoven drempel mag niet worden gebruikt voor landing, maar vaak wel voor het opstijgen, uitrollen of taxiën.

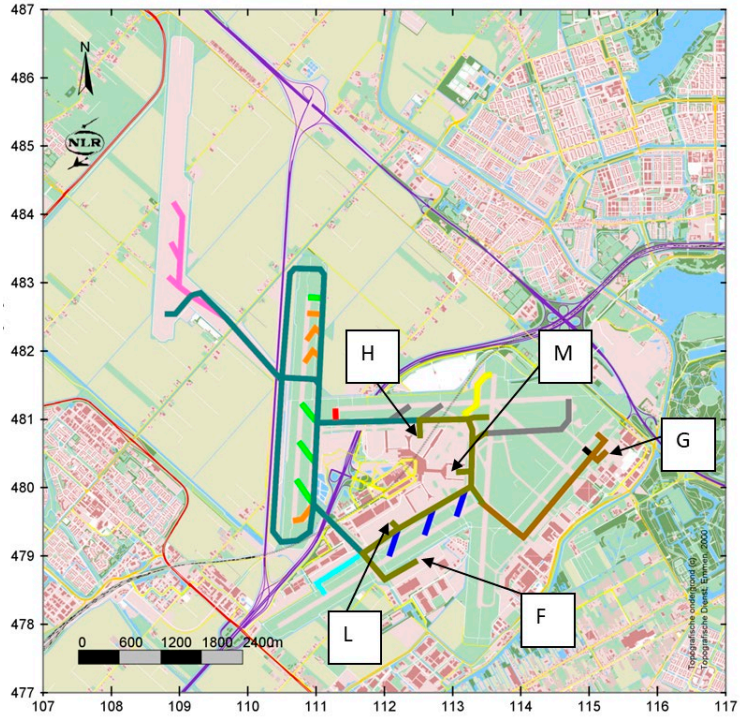
- **Gegevens met betrekking tot de brandstofstroom en emissies van de vliegtuigmotoren.** Deze gegevens komen uit de IPLO-database. Gegevens ten behoeve van de PM_{10} berekeningen worden, indien mogelijk, bepaald op basis van de laatste versie van de ICAO Engine Databank[25], en anders de IPLO-database[26].
- **Percentages van vliegtuigen welke met één motor minder taxiën (N-1 taxipercentage).** Deze gegevens zijn voor de monitoringsberekening in GJ2024 eerder door Schiphol verzameld middels een uitvraag bij luchtvaartmaatschappijen die op Schiphol opereren.
- **Percentages met één motor minder taxiën per baan en start/landing.** Deze gegevens zijn in 2025 door Schiphol verzameld middels een uitvraag bij luchtvaartmaatschappijen die op Schiphol opereren. Deze percentages zijn een aanvulling op het algemene N-1 taxipercentage en zorgen voor een verfijning van de berekening van de taxi-emissies, door specifiek per baan te kijken. Bij gebrek aan historische, baan- en fasespecifieke data zijn deze baanspecifieke percentages ook toegepast op historische jaren, omdat dit naar verwachting een representatiever beeld geeft dan bij een berekening zonder toepassing van deze percentages.

Taxiën

De taxiroutes verbinden de start- en landingsbanen met de vliegtuigopstelplaatsen (VOP´s) en zijn weergegeven in Figuur 3. Hierbij zijn voor het AB2000, LVB2008 en de VA de dezelfde taxiroutes gehanteerd als bij eerdere emissieberekeningen zoals in de Wnb-vergunningsaanvraag (Ref. 1). In theorie kan elke start/landingsbaan via een taxiroute gekoppeld worden aan elke VOP. Voor de modellering van de taxiroutes is echter niet elke start- en landingsbaan gekoppeld aan elke VOP, maar verbinden de taxiroutes elk van de banen met vijf VOP-referentielocaties. De VOP-referentielocaties zijn aangegeven in Figuur 3 met de letters H, M, L, F en G, elk representatief voor een groep VOP´s. Voor de verbinding van de Polderbaan met de referentielocaties zijn hierbij meerdere taxiroutes opgenomen omdat de route afhankelijk is van het gebruik van de Zwanenburgbaan.

De verdeling over de verschillende taxiroutes naar de Polderbaan is voor het LVB2008, ref_{LVB}, ref_{ahh} en de voorgenomen activiteit identiek aan die in eerdere berekeningen zoals in de passende beoordeling van de natuurvergunning (Ref. 1). Voor de AB2000 situatie is de verdeling niet van toepassing, omdat hier de Polderbaan nog niet in gebruik was.

[25] https://www.easa.europa.eu/en/domains/environment/icao-aircraft-engine-emissions-databank
[26] De door ICAO voorgeschreven scope11-methode voor het bepalen van PM10 gaat uit van nvPM emissiekentallen uit o.a. de EASA-database. Deze informatie is ten tijde van het uitvoeren van de berekeningen niet beschikbaar in de IPLO-database.



Figuur 3: Taxiroutes Schiphol, de VOP-referentielocaties zijn aangegeven met de letters H, M, L, F en G, elk representatief voor een groep VOP´s

Vanwege brandstofbesparing en de daaraan gekoppelde vermindering van de uitstoot wordt in bepaalde gevallen tijdens het taxiën één van de motoren van het vliegtuig uitgezet. In het verleden gebeurde dit eigenlijk alleen bij driemotorige en viermotorige vliegtuigen na de landing. Tegenwoordig gebeurt dit echter ook meer bij tweemotorige vliegtuigen. Dit is zowel het geval tijdens het taxiën van het platform naar de startbaan voor vertrek van de luchthaven als tijdens het taxiën van de landingsbaan naar het platform na aankomst op de luchthaven. Om voor de start alle motoren te kunnen gebruiken, zal de motor die tijdens het taxiën uit staat wel een aantal minuten voor de start opgestart moeten worden om op te warmen. Ook wordt rekening gehouden met een afkoeltijd. Dit is voor landend verkeer de minimale tijd dat een motor na de landing moet blijven draaien om af te koelen, voordat deze uitgeschakeld kan worden. Tabel 10 geeft een overzicht van de 1-motor-uit percentages en de motor opwarm- en afkoeltijd in de taxi berekeningen.

Tabel 10: Overzicht totale 1-motor-uit (N-1) percentages en motor opwarm- en afkoeltijd voor de start

Aantal motoren op het vliegtuig	Start/landing	Vlootpercentage dat taxiet met 1 motor minder			Opwarmtijd / afkoeltijd (minuten)
		AB2000	LVB2008	VA/ref	
2	Start	0%	0%	35.3%	3
2	Landing	0%	0%	56.8%	3
3	Start	0%	0%	0%	---
3	Landing	56%	100%	100%	3
4	Start	0%	0%	0%	---
4	Landing	56%	80%	59.5%	3

De percentages voor het AB2000 en LVB2008 zijn gebaseerd op eerdere onderzoeken (Ref. 1). De percentages voor de VA- en referentiesituaties zijn door NLR berekend op basis van resultaten uit een door Schiphol uitgevoerde uitvraag naar N-1 toepassing bij luchtvaartmaatschappijen die op Schiphol opereren over het jaar 2024. Een vervolg-uitvraag in 2025 heeft inzicht gegeven in de toepassing van N-1 per baan na landingen en voor starts, zie Tabel 11. Deze informatie is meegenomen in de modellering, waardoor voor de VA- en referentiesituaties de N-1 percentages afhankelijk van baan en start/landing worden toegepast en genormaliseerd naar het totale N-1 percentage zoals in Tabel 10 weergegeven. De toepassing hiervan heeft effect op de ruimtelijke verdeling en totale hoeveelheid van de uitstoot door taxiën. In de zichtjaren 2024 en 2030 zijn de N-1 percentages gelijkgesteld, aangezien geen informatie beschikbaar is of en in welke mate deze percentages de komende jaren zullen veranderen.

In de voorgaande passende beoordeling voor de natuurvergunning is een maatregel opgenomen om ook voor 2-motorige vliegtuigen het gebruik van beide motoren tijdens het taxiën te beperken (N-1 taxiën). Deze maatregel is inmiddels geïmplementeerd en de AIP is hierop aangepast.

In de eerste monitoringrapportage over het gebruiksjaar 2024 is het effect van deze maatregel zichtbaar geworden. Uit de resultaten blijkt echter dat de beoogde emissiereductie van 15% nog niet wordt gerealiseerd. In de praktijk blijkt dit onder andere te komen door technische beperkingen (het vliegtuig is er niet toe in staat) en veiligheidsvoorschriften (het vliegtuig mag het niet).

In dit MER is daarom uitgegaan van de actuele reductiepercentages in plaats van de eerder aangenomen 15% emissiereductie, zowel voor 2024 als voor 2030. Omdat verwacht wordt dat dit percentage in de toekomst zal verbeteren — zodra technische beperkingen worden opgelost — zijn de emissies door taxiën in dit MER daarmee conservatief berekend.

Tabel 11: Baan en richtingsafhankelijke N-1 percentages

Baan	Taxi voor start N-1	Taxi na landing N-1
09	50%	-
18C	51%	70%
18L	50%	-
24	42%	22%
27	41%	61%
36C	50%	76%
36L	51%	-
06	-	24%
18R	-	83%
22	-	60%
36R	-	51%

4.3.1.2 LEAS-iT-berekening

De emissies van het vliegverkeer (airborne en taxi) zijn berekend met de rekentool LEAS-iT (Local Aviation Emissions in Airport Scenarios - inventory Tool), versie 9.0.14b. Meer informatie over LEAS-iT is te vinden in Appendix C. In deze appendix wordt ook uitgelegd wat de verschillen zijn ten opzichte van de LVB-berekening. De volgende stoffen zijn voor de verschillende situaties doorgerekend:

- Koolmonoxide (CO)
- Vluchtige organische stoffen (VOS)

- Fijnstof (PM_{10})
- Stikstofoxiden (NO_x)
- Zwaveldioxide (SO_2)

Bij de berekeningen wordt gebruik gemaakt van de IPLO-database voor emissiekentallen, specifiek behorend bij de motoren uit de beschouwde situaties. Voor PM_{10} wordt de IPLO-database gebruikt, tenzij informatie beschikbaar is over Smoke Number of nvPM uit de ICAO emissions databank. Sinds december 2020 worden motorcertificatiegegevens voor Non-Volatile Particulate Matter (nvPM) in de ICAO Engine Emission Databank gepubliceerd en zijn hier in de loop der jaren meer emissiekentallen voor PM_{10} van vliegtuigmotoren beschikbaar gekomen, wat een conversie van Smoke Numbers naar emissiefactoren voor een groot aantal motortypen onnodig maakt. De methode die wordt toegepast is voorgeschreven in ICAO DOC 9889[27]. Dit document is een Airport Air Quality Manual. Het schrijft voor dat indien nvPM emissiefactoren beschikbaar zijn, deze dienen te worden gebruikt.

Verder beschrijft ICAO DOC 9889 dat, indien geen emissiefactoren gemeten zijn, dat Smoke Numbers gebruikt en geconverteerd kunnen worden middels de SCOPE11 methode. Deze methode en gegevens zijn recent beschikbaar gekomen en zijn anders dan de methode en gegevens gebruikt voor de IPLO-database. De huidige resultaten voor PM_{10} uit hoofdmotoren zijn door het beschikbaar komen van meer nauwkeurige meetgegevens lager dan in historische berekeningen waarin de toen geldende en geaccepteerde methoden zijn toegepast. Op basis van TNO-onderzoeksresultaten (Ref. 9) wordt aangenomen dat de $PM_{2,5}$-emissie uit hoofdmotoren gelijk is aan de PM_{10}-emissie en dat EC-emissies 75,4% van de PM_{10}-emissies uitmaken.

4.3.2 APU

Voor de berekening van APU-emissies is informatie nodig over het gebruik van walstroom, e-GPU's en preconditioned air (PCA) units. De RMI-methode, zoals eerder gehanteerd voor APU-emissieberekeningen houdt wel rekening met het gebruik van walstroom, maar niet met het gebruik van PCA's. Om beter tegemoet te komen aan het werkelijke APU, walstroom-/e-GPU- en PCA-gebruik is tijdens het mer-traject een correctie op de RMI-formule opgesteld (Appendix A) voor een meer representatieve berekening van APU-emissies op Schiphol. Deze methode is tijdens dit onderzoek met IenW afgestemd. Omdat de grenswaarden uit het LVB gebaseerd zijn op berekeningen met de RMI-methode en deze methode wettelijk is vastgelegd voor de toetsing, is de huidige RMI-methode wel gehanteerd bij de APU-berekening van de emissies voor de toets aan de emissiegrenswaarden in het LVB (zie paragraaf 4.1). Voor de emissieberekeningen ten behoeve van de depositie- en concentratieberekeningen is de meer gedetailleerde methode gebruikt.

Met de aanpassing in de berekening wordt rekening gehouden met het effect van het gebruik van de 400 Hz walstroom, e-GPU en PCA-voorziening op Schiphol op het gebruik van de APU. Immers, als een vliegtuig walstroom of e-GPU gebruikt voor de stroomvoorziening van de boordsystemen dan zal de APU hiervoor niet, of in mindere mate worden gebruikt, hetgeen leidt tot minder APU-emissies. In tegenstelling tot eerdere berekeningen voor onder andere de MER en Wnb-trajecten, waarin het walstroom- en PCA-percentage gelijk werden verondersteld, wordt nu voor beide een afzonderlijk percentage gehanteerd. Daarnaast is de eerdere veronderstelling dat 25% van de vliegtuigbewegingen geen APU gebruikt losgelaten. Met name het uitsplitsen van het walstroom- en PCA-percentage heeft een groot effect, aangezien gebruik van de airco-stand van de APU gepaard gaat met relatief hoge emissies. Doordat het berekende PCA-percentage lager is dan wanneer deze gelijk wordt gesteld aan het walstroompercentage en wordt

[27] https://store.icao.int/en/airport-air-quality-manual-doc-9889

aangenomen dat de eerder niet meegenomen 25% van de vliegtuigbewegingen de APU wel gebruikt, resulteert dit in een sterke toename van de berekende APU-emissies. Deze toename is relatief groot doordat in eerdere berekeningen het PCA-gebruik gelijk werd gesteld aan het walstroomgebruik, waarbij met name grotere vliegtuigen met hogere emissies, die vaker op (eerder) geëlektrificeerde opstelplaatsen staan, relatief veel gebruikmaakten van walstroom en PCA. De APU-emissies voor het AB2000 en LVB2008 zullen daarmee ook veranderden ten opzichte van de natuurvergunningsaanvraag (Ref. 1). Met betrekking tot de berekening van de emissies van het APU-gebruik zijn de volgende aannames gehanteerd:

- Voor het AB2000 is gebruik gemaakt van de handhavingsrapportage 2003 (Ref. 10). Dit document geeft aan dat op 35 van de 90 VOP's een vaste stroomvoorziening aanwezig is en dat uit een steekproef blijkt dat bij 65% van de toestellen aan een dergelijke opstelplaats de APU uitstond. Daarom is uitgegaan van (35/90)*0.65=25.3% gebruik van een vaste stroomvoorziening. Voor het PCA-percentage is 0% gehanteerd omdat deze in die tijd nog niet aanwezig waren.
- Voor de LVB2008-situatie blijkt uit de handhavingsrapportage 2008 dat in dat jaar geen vaste stroomvoorziening gebruikt werd. Het LVB bevat echter een verplichting dat tenminste 60% van de afhandelingsplaatsen is voorzien van een vaste stroomaansluiting en van een voorziening voor PCA. In het LVB is niet gespecificeerd welke afhandelplaatsen dit betrof en voor het berekenen van het walstroompercentage is het erg afhankelijk op welke VOP de voorzieningen aanwezig zijn. Naast de verplichting van 60% van de afhandelplaatsen was echter ook het doel gedefinieerd van een 50% emissiereductie ter verbetering van de lokale concentratie van stikstofdioxide. Om dit te benaderen is in de modellering voor deze referentiesituatie ten aanzien van walstroomgebruik, uitgegaan van 52,5% zijnde het gerealiseerde gebruik van walstoom in 2015. Schiphol is in de berekening voor het PCA-percentage uitgegaan van 61 plekken met PCA van Schiphol, plus 22 plekken met PCA van andere PCA-aanbieders. Op basis van deze aannames heeft Schiphol het gebruikspercentage berekend: 47,4%. De APU-emissieresultaten komen op basis van deze aannames uit op een reductie van 46,1% ten opzichte van een situatie zonder elektrificatie. De resultaten zijn op basis hiervan geschaald met een factor 0.9276 (berekend middels 50/(1-46,1)) om tot een 50% emissiereductie te komen.
- Voor de voorgenomen activiteit en referentiesituaties voor 2024 heeft Schiphol gebruiksgegevens van vliegtuigopstelplaatsen waar walstroom-, e-GPU- en/of PCA-voorzieningen in 2024 beschikbaar zijn. Deze gegevens, in combinatie met meteogegevens en door de havendienst geregistreerd afwijkend gedrag, is door Schiphol gebruikt om tot gebruikspercentages te komen: dit betreft 57,1% van alle toestellen waarbij gebruik gemaakt werd van walstroom of e-GPU's en 18,4% van de toestellen waarbij gebruik wordt gemaakt van een PCA.
- Voor de voorgenomen activiteit en referentiesituaties voor 2030 is door Schiphol een inschatting gemaakt van de beschikbaarheid van walstroom, e-GPU's en PCA's op basis van uitbreidingsplannen ten aanzien van walstroom-, e-GPU- en PCA-voorzieningen om tot gebruikspercentages te komen. De verwachting is dat in 2030 100% van de VOP's voor commercieel verkeer uitgerust zijn met walstroom of een e-GPU. Aangenomen is dat GA-VOP's geen gebruik maken hiervan. De uitzonderingen met betrekking tot weersomstandigheden en belletjes van gezagvoerders aan de havendienst zijn gelijk gehouden met 2024. Het gebruikspercentage voor 2030 komt daarmee op 85,8% van alle toestellen waarbij gebruikgemaakt wordt van walstroom/e-GPU. Met betrekking tot

de PCA-voorzieningen zullen in 2030 (nog) niet alle locaties voorzien zijn. Cargo zal geen PCA-voorzieningen krijgen en door verschillende bouwwerkzaamheden zullen ook nog niet alle handelsverkeerlocaties zijn voorzien. Het PCA gebruikspercentage voor 2030 komt daarmee op 51,9% van de toestellen waarbij gebruik wordt gemaakt van een PCA.

- Voor alle situaties zijn de gebruikspercentages van de APU-modi No-load en Jetstart van 100% aangenomen, omdat er geen gegevens beschikbaar zijn voor het aantal keer dat geen APU is gebruikt en het aantal keer dat externe jetstarters zijn gebruikt.
- Het gebruikspercentage van diesel-GPU-voorzieningen is in de APU-berekening op 0% gesteld omdat hiervoor geen nauwkeurige gegevens beschikbaar zijn. De diesel-GPU-emissies zijn, buiten de APU-berekening om, echter wel meegenomen op basis van verbruiksgegevens zoals aangeleverd door KES (zie paragraaf 4.3.8). Dit is een conservatieve benadering waardoor een deel van de APU-emissies wordt overschat.
- De emissies door APU-gebruik worden met behulp van de emissiekentallen uit de RMI-database berekend. Deze database bevat, anders dan de IPLO-database, de brandstof- en emissiekentallen voor de verschillende APU-modi. In het project is de APU-koppeltabel uit de RMI-database herzien. Enkele nieuwe typen zijn toegevoegd en oude gegevens geüpdatet.

Schiphol heeft de hierboven opgesomde gebruikspercentages afgeleid door het gate-gebruik van de vliegtuigen te vergelijken met de beschikbaarheid van walstroom, e-GPU's en/of PCA op die specifieke gates. Daarnaast is een correctie gedaan op basis van het aantal meldingen van piloten aan de havendienst, welke de APU langer gebruiken dan toegestaan en op basis van temperatuur en wind. Wanneer de buitentemperatuur lager is dan -5°C of hoger dan +25°C (volgens METAR) en/of de windsnelheid meer dan 36 knopen bedraagt (volgens METAR) wordt ervan uitgegaan dat de APU gebruikt wordt in plaats van de elektrische voorzieningen. Dit is in overeenstemming met de regels beschreven in het AIP[28]. Om een goede inschatting te kunnen maken van een gemiddeld aantal vliegtuigbewegingen per jaar, waarbij deze condities aan de orde zijn, is gekeken naar het aantal vliegtuigbewegingen waarbij dit voorkwam in de meteojaren 1991-2024. Dit gemiddelde is gebruikt in de percentageberekeningen voor de VA in 2024 en 2030.

Met het beschikbaar komen van meer gedetailleerde informatie over gategebruik en aanwezigheid van walstroom, e-GPU en/of PCA is ook de methode voor het ruimtelijk bepalen van APU-emissies op de luchthaven geoptimaliseerd ten opzichte van eerdere mer-trajecten, waardoor emissiebronnen tot op standplaatsniveau nauwkeuriger kunnen worden toegewezen. Deze methode is toegepast in de MER-situaties, omdat hiervoor de benodigde informatie beschikbaar is. In het AB2000 en LVB2008 is dit niet gedaan, omdat deze informatie hiervoor niet beschikbaar is.

Uit de berekening volgt onder andere de hoeveelheid PM_{10} ten gevolge van het APU-gebruik. Op basis van de PM_{10} resultaten worden $PM_{2,5}$ en EC afgeleid met respectievelijk de omzettingsfactoren 0,8 en 0,2 conform de rekenmethode in het STACKS-model (Appendix B).

[28] https://eaip.lvnl.nl/web/2025-07-24-AIRAC/html/index-en-GB.html

4.3.3 Proefdraaien en aanpikken

De in de Wnb-vergunning aangevraagde hoeveelheid emissies ten aanzien van proefdraaien en aanpikken (kort stationair de motoren laten draaien op de VOP) is 5580 kg NO_x. Voor de VA- en referentiesituaties is deze aangevraagde maximale hoeveelheid constant gehouden. Schiphol heeft een overzicht met aantallen bewegingen en proefdraai- en aanpikemissies per emissielocatie beschikbaar gesteld voor het jaar 2024. Op basis hiervan zijn de aanpikemissies naar rato van aantallen bewegingen geschaald en de overige beschikbare ruimte is toegekend aan de proefdraaiplaats. In de modellering is verondersteld dat het proefdraaien plaatsvindt op de daarvoor toegewezen proefdraaiplaats met de rijksdriehoekscoördinaten (114851, 480959). De aanpikemissies zijn verspreid over de 17 pieren, waarbij de emissies per pier aan één locatie worden toegekend.

Voor het AB2000 en LVB2008 waren de gegevens voor proefdraaien en aanpikken minder gedetailleerd. De emissies in deze referentiesituaties zijn gebaseerd op praktijkgegevens uit respectievelijk 2002 en 2006. Deze veranderen niet ten opzichte van wat in de eerdere passende beoordeling bij de aanvraag van de natuurvergunning is opgenomen.

4.3.4 Brandstofopslag en -overslag

Emissies van vluchtige organische stoffen (VOS) vinden onder andere plaats bij de opslag en overslag van vliegtuigbrandstof. Overslag gebeurt van brandstofopslagtank naar tankauto, van de brandstofopslagtank direct naar vliegtuig via het hydrantsysteem en van tankauto naar vliegtuig. Dit vindt plaats bij de tanks en op de vliegtuigopstelplaatsen. De berekening van totale hoeveelheid VOS-emissies ten gevolge van brandstofopslag en -overslag wordt gedaan op basis van de formule zoals voorgeschreven in het RIVM-document *'Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands'* (Ref. 6). In deze formule wordt het totale volume van kerosine vermenigvuldigd met een emissiefactor.

Op basis van door Schiphol aangeleverde gegevens van brandstofdoorzet is per situatie bepaald wat de totale hoeveelheid getankte brandstof en daarbij vrijgekomen VOS is op de opstelplaatsen en bij de opslagfaciliteiten. Met behulp van historische gegevens over welke klassen vliegtuigen op welke VOP-groepen worden afgehandeld en de verwachtte VOP-gebruiksverdeling bij een veranderende vloot is een verdeling van VOS-emissies over het Schiphol terrein bepaald.

4.3.5 Touchdown

Ten gevolge van slijtage van banden, remmen en de landingsbaan ontstaan PM_{10}- en $PM_{2,5}$-emissies. Dit vindt met name plaats bij het landen van vliegtuigen. In de berekeningen worden de emissies op de touchdown-punten op de baan geprojecteerd. In deze berekening wordt gebruik gemaakt van de 'Morris'-formule (Ref. 7) voor het berekenen van PM_{10} uit banden- en remmenslijtage en de formule van Eurocontrol (Ref. 8) voor het berekenen van PM_{10} uit baanslijtage. Ongeveer 20% van PM_{10}-emissies bestaat uit $PM_{2,5}$ (Ref. 9). De door Eurocontrol gespecificeerde rekenmethode voor emissies door baanslijtage is onafhankelijk van vliegtuigkenmerken, zoals gewicht. Nauwkeurigheid van de berekening kan worden verhoogd zodra meer gedifferentieerde modellen beschikbaar zijn.

4.3.6 Wegverkeer

Voor depositie worden de gevolgen van de verkeersaantrekkende werking beoordeeld op basis van een vergelijking van het aantal voertuigen met een verbrandingsmotor in de voorgenomen activiteit met het aantal voertuigen met een verbrandingsmotor in de referentiesituaties. Zie hiervoor het deelonderzoek mobiliteit.

Met betrekking tot het aspect luchtkwaliteit worden de concentraties gerelateerd aan het wegverkeer met het CIMLK-model berekend. Het model berekent de concentraties en emissies op basis van het aantal bewegingen per voertuigcategorie en snelheid/wegtype, de lengtes van verschillende wegsegmenten, en de voorgeschreven kentallen. Goudappel heeft in het Deelonderzoek Mobiliteit op basis van de mobiliteitsstudie de verkeersaantrekkende werking gemodelleerd. Het verkeersnetwerk is afgekapt zoals beschreven in paragraaf 3.3.

In Appendix D worden de wegsegmenten die zijn opgenomen in de CIMLK-berekeningen getoond. Hierbij is rekening gehouden met de afbakening op basis van de eerder beschreven wegen selectie. Ook zijn hoofdwegen binnen 5km van het relevante wegennet opgenomen in het berekende gebied ten behoeve van de dubbeltellingcorrectie.

De totale emissies van het wegverkeer omvatten niet alleen het wegverkeer gerelateerd aan Schiphol maar ook het overige wegverkeer, de cumulatie is nodig ten behoeve van de dubbeltellingscorrectie. Deswege worden in paragraaf 4.4 de emissies van wegverkeer niet bij de overige bronnen opgeteld.

4.3.7 Gasverbruik

Voor de verwarming van een deel van de gebruiks- en kantoorruimtes op het luchthaventerrein wordt aardgas gestookt in verwarmingsketels. Daarnaast wordt aardgasverbruik in andere installaties zoals bijvoorbeeld de Warmte-krachtkoppeling (WKK) op het luchthaventerrein. Naast de CO_2-emissies die vrijkomen bij het verstoken van aardgas levert het gasverbruik ook een bijdrage aan de NO_x-emissies.

In de loop van de tijd zijn de emissies van nieuwe verwarmingsketels minder geworden door betere technieken en hogere rendementen. In het TNO-rapport “Update NO_x-emissiefactoren kleine vuurhaarden – glastuinbouw en huishoudens” is voor de inzet van WKK’s in de glastuinbouw sector een emissiefactor van 15 g/GJ gegeven. In deze studie is uitgegaan van vergelijkbare NO_x-emissies gerelateerd aan de WKK’s en gastoestellen van Schiphol (Ref. 16). Voor het bepalen van de NO_x-emissies ten gevolge van het aardgasverbruik is voor alle jaren gebruik gemaakt van deze factor. Uitgaande van 31,65 MJ per kuub aardgas resulteert dit in een emissiefactor van 0,5 g NO_x/m^3 aardgas. Verder is in de berekeningen voor de warmte-inhoud uitgegaan van de defaultwaarde van 0,014 MW die in AERIUS gehanteerd wordt voor de categorie ‘Wonen en werken’ en de sector ‘Kantoren en winkels’. Voor gasbronnen wordt aangenomen dat er geen emissies van PM_{10}, $PM_{2,5}$, EC en SO_2 vrijkomen. De uitstoot van koolmonoxide (CO) is sterk afhankelijk van de verbrandingsomstandigheden. Op basis van onderzoek door het Environmental Protection Agency wordt de verwachte emissie voor zowel kleine als grote ketels geschat op 0,0014 kg CO/m^3 (Ref. 19).

In de modellering is alleen het gasverbruik meegenomen van de bronnen die vallen onder de milieuvergunning van Schiphol. Het gasverbruik is gebaseerd op de in 2024 aangeleverde gegevens betreffende het gasverbruik & prognose van alle aansluitingen en de gasgebruiksgegevens van de jaren 2003 en 2008 zoals opgenomen in de Wnb-vergunningsaanvraag. Naast aardgas wordt er op het Schipholterrein in beperkte mate ook gebruik gemaakt van propaan en lpg. Deze volumes zijn echter verwaarloosbaar klein. Het gasverbruik is niet duidelijk gerelateerd aan het

aantal vliegtuigbewegingen, maar wel afhankelijk van het zichtjaar. Door nieuwbouw, het afstoten van gebouwen en genomen maatregelen ter besparing van energie neemt het gasverbruik richting 2030 af. Tabel 60 in Appendix E bevat gegevens van het gasverbruik per gebouw. Er zijn geen gegevens bekend van de verdeling in het gebouw als er meerdere installaties zijn of over de locaties van de schoorstenen. In de berekeningen zijn alleen de locaties met de hoogste emissies (variërend per situatie tussen de ca. 70-90% van de totale emissie) als puntbron opgenomen.
De emissies van de overige gebouwen zijn naar rato verdeeld over de gemodelleerde bronnen.

4.3.8 Diesel-GPU en platformverkeer

De emissies van de airsidebronnen (diesel-GPU's en platformverkeer) zijn gebaseerd op het feitelijke dieselverbruik in de jaren 2000, 2008 en 2024, waarbij de emissies gerelateerd aan de jaren 2000 en 2008 zijn aangeleverd door KES en gelijk zijn aan de emissies opgenomen in de Wnb-vergunningaanvraag. Omdat het feitelijke gebruik voor het jaar 2024 gepaard gaat met 470.775 vliegtuigbewegingen is voor de situaties in de zichtjaren 2024 en 2030 geschaald naar rato van het aantal vliegtuigbewegingen. Voor de situatie in 2030 heeft KES. een prognose gemaakt op basis van de afschrijftermijnen van de huidige vloot. KES heeft de NO_x- en PM_{10}-, SO_2-, en CO-emissies bepaald op basis van het type voertuig, het motortype, het brandstofverbruik per voertuig over een specifieke periode, de bijbehorende motornormen (CO, CO_2, C_xH_y, NO_x, PM_{10} en SO_2) en de feedstock-informatie van de geleverde diesel. De gehanteerde methode wijkt af van de TNO 'Adblue verbruik, Uren en Brandstofverbruik' methode[29] (Ref. 17), aangezien deze methode van KES geen resultaten berekent op basis van uren. Deze sluit beter aan bij het gebruik van apparatuur op Schiphol, waar het rijgedrag op het platform afwijkt van dat op bouwplaatsen.

De emissies zijn bepaald op basis van een gedetailleerde uitsplitsing naar werktuigen en stageklassen. De additionele NH_3-, $PM_{2,5}$- en EC-emissies zijn bepaald op basis van de aangeleverde NO_x- en PM_{10}-emissies.

- De NH_3-emissies van het materieel zijn vastgesteld op basis van de stageklasse en de NO_x-/NH_3-emissieverhouding zoals opgenomen in het AUB-rapport van TNO (Ref. 17). Voor werktuigen met stage IV en stage V is uitgegaan van een AdBlue-verbruik van 6% bij het bepalen van de emissieverhouding, wat resulteert in hogere NH_3-emissies en dus een conservatieve benadering. Voor Euroklasse voertuigen zijn de emissiegegevens zoals opgenomen in AERIUS gebruikt om de emissieverhoudingen te bepalen.
- De $PM_{2,5}$-emissies zijn bepaald op basis van de CBS-gegevens betreffende de emissies van mobiele werktuigen naar de lucht. De verhouding $PM_{2,5}$/ PM_{10} varieert in de periode 2005-2021 tussen 0,95 en 1,00. Voor wegverkeer geldt dit overigens niet: de verbrandingsemissies PM_{10} van het wegverkeer zijn wel gelijk aan de verbrandingsemissies $PM_{2,5}$ maar de fijnstof emissie door bandenslijtage bevat maar deels $PM_{2,5}$ fracties.
- De fractie EC in het fijnstof is afgeleid van de CBS-gegevens van emissies voor het wegverkeer (voor het jaar 2022). Gemiddeld over het hele wagenpark is de verhouding tussen EC en PM_{10} verbrandingsemissies 0,5. De EC-emissie van de mobiele werktuigen is derhalve gelijkgesteld aan 50% van de PM_{10}-emissie.

Het GPU-verbruik in het LVB2008 gaat uit van de 2008-situatie (geschaald naar 480.000 vliegtuigbewegingen). In deze periode is geen gebruik gemaakt van walstroom, waardoor GPU's maximaal zijn ingezet. Om deze situatie in lijn te brengen met de reductie-maatregel (50% emissiereductie) uit het LVB2008 zijn de GPU-emissies gereduceerd. Omdat het niet is na te gaan of er meer of minder van GPU's gebruikt is gemaakt in 2008 dan gemiddeld, is er voor gekozen

[29] https://publications.tno.nl/publication/34638924/7T4USy/TNO-2021-R12305.pdf

om de emissies met 60% omlaag te schalen in plaats van de gestelde 50%. Omdat dit een referentiesituatie betreft is deze keuze conservatief.

In Appendix G zijn emissie en bronlocaties gegeven.

4.3.9 Bouw en Overige Projecten

Jaarlijks voert Schiphol tientallen (bouw en overige) projecten uit, verder aangeduid als bouwprojecten.
De werkzaamheden zijn divers, van het plaatsen van kleine objecten, bijvoorbeeld een bushokje, tot de renovatie van een terminal. Voor zover van toepassing wordt, voorafgaand aan de werkzaamheden, een toestemming gevraagd in het kader van de Omgevingswet. De effecten voor de natuur worden in deze aanvraag beoordeeld als onderdeel van de voorgenomen activiteit. De bouwprojecten zijn nu, als conservatieve benadering, alleen opgenomen als onderdeel van de VA en niet in de referentiesituaties, ondanks dat er altijd al bouwprojecten zijn geweest op het terrein van Schiphol.

Hieronder wordt een overzicht gegeven van de werkzaamheden onderverdeeld in een aantal categorieën:

Calamiteitenvoorziening
Werkzaamheden in het kader van calamiteitenvoorzieningen op het vereiste niveau te houden. O.a. door vervanging van systemen die zijn verjaard, bijvoorbeeld het vervangen van een blussysteem of een oefenplaats voor personeel.

Gebouwen
Bouwprojecten m.b.t. gebouwen vinden regelmatig, zowel op airside als landside, plaats. Het gaat om bouwprojecten in de diverse fasen voorafgaand, gedurende of na afloop van het reguliere gebruik. O.a. het grond- of archeologisch onderzoek voorafgaand aan de bouw, de bouw van een (tijdelijk) nieuw gebouw, de renovatie van een bestaand gebouw of de (gedeeltelijke) sloop. Ook kleinere werkzaamheden vallen in deze categorie, zoals hijswerkzaamheden, gevelreiniging, asbestsanering, verduurzaming, etc.

Infrastructuur
Bouwprojecten m.b.t. infrastructuur betreft projecten, zowel op airside als landside, voor zover dit geen onderhoudswerkzaamheden betreffen. Het gaat om tijdelijke, ter vervanging van, of nieuwe voorzieningen. Infrastructuur aan airside gaat voornamelijk over startbanen, rijbanen en platformen en de technische systemen die daarvoor noodzakelijk zijn. Maar ook voor wegverkeer en bagagehallen en bagagesystemen, voorzieningen voor brandbestrijding (oefenplaatsen en kazernes) en technische ruimten voor de aansturing van deze systemen.

Infrastructuur voor nutsvoorzieningen
Om de nutsvoorzieningen op het luchthaventerrein in stand te houden en waar nodig uit te breiden worden jaarlijks bouwprojecten uitgevoerd. Nutsvoorzieningen betreffen voorzieningen voor drinkwater, elektriciteitsaansluitingen, laadvoorzieningen voor voer- en werktuigen, gas aansluitingen, glasvezelverbindingen, hemelwaterafvoer, telecommunicatieverbindingen, vuilwaterafvoer en brandstofvoorziening voor weg- en vliegverkeer. Werkzaamheden zijn bijvoorbeeld het aanleggen van leidingen in de grond, de aanleg van putten maar ook gebouwen waarin deze voorzieningen worden geplaatst.

Objecten landzijde
Naast gebouwen en infrastructuur worden ook objecten aan landzijde geplaatst die niet in deze categorieën vallen, maar waarvoor een omgevingsvergunning wel noodzakelijk is. Dit zijn bijvoorbeeld objecten als bushalten met informatievoorziening voor de reizigers, zendmasten, straatverlichting of objecten voor media (o.a. masten met schermen voor informatievoorziening en reclame).

Beheer terreinen
Het beheer van terreinen betreft voornamelijk bouwprojecten die worden uitgevoerd in verband met de groenvoorziening. Het gaat om het snoeien van struiken en bomen, maaien van gras, maar ook nieuwe inrichting van terreinen met bomen, struiken en gras. Ook straatmeubilair of verlichting wordt geplaatst en onderhouden.

Werkterreinen
Voor de uitvoering van bouwprojecten wordt mogelijk gebruik gemaakt van werkterreinen waar werkzaamheden, opslag van materialen en logistieke functies worden uitgevoerd die ondersteunend zijn aan de uitvoering van de bouwprojecten en die niet op de bouwlocatie zelf kunnen worden uitgevoerd

Inschatting van de emissies van de bouwprojecten en modellering
De bouwprojecten variëren jaarlijks zowel in omvang als locatie. Er zijn onvoldoende gegevens van de emissies van deze bouwprojecten in het verleden. De emissies ten gevolge van de bouwprojecten zijn daarom conservatief ingeschat op basis van de gegevens van het groot onderhoud aan de Zwanenburgbaan. Het groot onderhoud aan de Zwanenburgbaan van begin 2023, is voor Schiphol een groot project omdat de inzet van mensen, middelen en de emissies. Op basis van een gedetailleerde planning voor de uitvoering van dit project zijn nauwkeurig de te verwachten NO_x- en NH_3-emissies berekend. De emissies betroffen zowel het wegverkeer (aan- en afvoer van materieel en mensen) als mobiele werktuigen. Van de in totaal 9,7 ton NO_x betrof 9,4 ton de emissie van mobiele werktuigen. Veruit de meeste werktuigen hadden stageklasse IV of V. De totale hoeveelheid brandstof voor het onderhoud aan de Zwanenburgbaan was ingeschat op 729 duizend liter diesel en 27,8 duizend liter AdBlue.

Omdat dit project groot is in omvang én de stikstofemissies bekend zijn, is het gebruikt als een maatgevend project voor berekening van de maximale stikstofuitstoot van Schiphol voor alle bouwprojecten gedurende het jaar.
De emissies zijn daarbij opgeschaald naar rato van de doorlooptijd: 11 weken voor het groot onderhoud (9,7 ton NO_x en 0,15 ton NH_3) naar 52 weken (46 ton NO_x en 0,7 ton NH_3). De PM_{10}-emissies zijn afgeleid van de verhouding tussen de emissielimieten PM_{10}/NO_x voor mobiele machines (Ref. 17). De $PM_{2,5}$-emissies zijn gelijk gesteld aan de PM_{10}-emissies en de EC-emissies zijn gelijkgesteld aan 50% van de PM_{10}-emissies. De SO_2-emissies gerelateerd aan bouwprojecten zijn verwaarloosbaar vanwege de ontzwaveling van brandstoffen. De CO-emissies zijn bepaald op basis van de NO_x-/CO-emissieverhoudingen opgenomen in de data levering van KES. Uit deze verhouding volgt dat per kg NO_x circa 0,77 kg CO wordt geëmitteerd. De totale CO-emissies zijn daarmee gelijk aan 35,42 ton.

4.3.10 Groot onderhoud Polderbaan

Naast de overige bouwprojecten wordt op Schiphol ook regelmatig baanonderhoud uitgevoerd. Het baanonderhoud wordt uitgevoerd in een vaste cyclus: jaarlijks wordt aan elke baan gedurende één week onderhoud uitgevoerd. In jaar 7 wordt dit vervangen door medium baanonderhoud gedurende 5 à 6 weken en in jaar 14 door groot onderhoud met een looptijd van 10 tot 16 weken. Het baanonderhoud heeft enerzijds effecten op de grond (mobiele werktuigen en verkeersaantrekkende werking) en anderzijds effecten op de luchtoperatie (er wordt tijdens het onderhoud immers

niet op de betreffende baan gestart en geland). De emissies gerelateerd aan baanonderhoud zijn uitsluitend voor de depositieberekeningen in kaart gebracht. Voor depositieberekeningen geldt dat baanonderhoud in principe deel uitmaakt van de bestaande rechten van Schiphol. De uitzondering hierop is het baanonderhoud aan de Polderbaan omdat deze na het aanwijzen van een deel van de Natura 2000-gebieden is gerealiseerd (AB2000 referentie). Voor luchtkwaliteit wordt verondersteld dat vanwege de relatief korte duur er slechts beperkt effecten zijn op de jaargemiddelde luchtkwaliteit.

In deze paragraaf wordt ingegaan op de emissies van het onderhoud aan de Polderbaan op de Natura 2000-gebieden die relevant zijn met betrekking tot de referentie AB2000. Het onbeschouwd laten van het groot onderhoud aan de overige banen is een conservatieve benadering. Voor de emissies op de grond geldt namelijk dat deze in de loop der tijd sterk zijn afgenomen door het schoner worden van de mobiele werktuigen.

De emissies gerelateerd aan het groot onderhoud aan de Polderbaan zijn als volgt gemodelleerd:

- Voor de grondactiviteit is uitgegaan van het groot onderhoud dat recent is uitgevoerd aan de Zwanenburgbaan (9,7 ton NOx, 150 kg NH_3). De emissies van dit onderhoud zijn als maat genomen voor groot onderhoud. De grondactiviteiten zijn gemodelleerd als een oppervlaktebron op de Polderbaan en een aan/afvoerroute voor wegverkeer. In de bijlage is een figuur opgenomen met daarin de oppervlakte bron. De mobiele werktuigen zijn voornamelijk stageklasse IV en V. Voor het langjarig gemiddelde onderhoud, is rekening gehouden met een totaal aantal draaiuren van 25.189 uur, 109.376 liter diesel en 4.177 liter AdBlue. Dit resulteert in 1,5 ton NO_x en 24 kg NH_3 ten gevolge van mobiele werktuigen. Het wegverkeer is gemodelleerd met 4.978 licht verkeer, 18 middelzwaar verkeer en 3.085 zwaar verkeer. De activiteiten zijn vervolgens geschaald naar rato van het aantal weken (16/2,4)
- Voor de effecten op de luchtoperatie is een inschatting gemaakt voor het effect van onderhoud op het baangebruik, het gebruik van vliegroutes en het taxiverkeer. Deze effecten zijn vervolgens met LEAS-iT doorgerekend naar een verdeling van de emissies in de ruimte.

Het baanonderhoud leidt tot extra emissies op de grond maar heeft ook effect op het baangebruik in de periode van het onderhoud. Dit laatste leidt juist tot lagere emissies voor airborne en taxiën. Per saldo leidt het baanonderhoud hierdoor tot een afname van de totale emissie. Op basis van een langjarig gemiddeld (ca. 16 week) onderhoud betreft de afname 18 ton NO_x per jaar en toename van 160 kg NH_3.

4.4 Resultaten emissieberekeningen voor concentratie- en depositieberekeningen

In de onderstaande tabellen en figuren worden de emissies getoond zoals berekend op basis van de methode beschreven in paragraaf 4.3. Deze methode is tot stand gekomen op basis van huidige inzichten en informatiebeschikbaarheid en kan daarmee verschillen van methoden zoals gebruikt in voorgaande rekentrajecten. De emissies zijn opgedeeld in verschillende lucht- en grondgebonden bronnen en zijn inclusief GA-verkeer. Voor de voor depositie relevant situaties AB2000- en het LVB2008-situatie zijn de NO_x-, NH_3- en SO_2-emissies bepaald ten behoeve van het depositie-onderzoek. De emissies van vliegverkeer uit deze situaties worden met 2,5% opgehoogd voor de bijdrage van GA-verkeer. Met deze algehele opslag, van 2,5%, is extra ruimte vergund waarbij geen onderscheid is gemaakt tussen het maatschappelijk verkeer en zakenvluchten.

Emissies schalen niet lineair met het aantal vliegtuigbewegingen. Binnen een zichtjaar kan de vlootsamenstelling per situatie verschillen, waardoor de verhouding van emissies tussen de onder- en bovengrens van de voorgenomen

activiteit niet noodzakelijkerwijs een factor 460/500 is, bijvoorbeeld door inzet van zwaardere of nieuwere toestellen. De totale emissies zijn dus afhankelijk van zowel het aantal als het type vliegtuigen binnen een situatie. Voor elke stof wordt de vergelijking gemaakt van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de ref_{LVB} en ref_{ahh}. Voor stikstofoxiden, ammoniak en zwavel wordt de voorgenomen activiteit additioneel vergeleken met de AB2000 en LVB2008 ten behoeve van de depositieberekeningen.

4.4.1 Stikstofoxiden (NO_x)

De NO_x-emissies (Tabel 12) worden hoofdzakelijk veroorzaakt door airborne, gevolgd door taxiën en het gebruik van de APU. De belangrijkste bronnen van de grondoperatie, zijn diesel-GPU's, platformverkeer en bouwprojecten.

Het algemene beeld ten aanzien van NO_x-emissies door taxiën en luchtgebonden activiteiten is dat deze door vlootontwikkeling in 2030 bij een gelijk aantal vliegtuigbewegingen toenemen voor de VA-situaties situaties (4,8% voor VA_{og} en 6,4% voor VA_{bg}). De toename in emissies wordt verklaard vanuit de autonome vlootontwikkeling, wat leidt tot een toename van de inzet van nieuwere vliegtuigen. Deze vliegtuigen gebruiken efficiëntere vliegtuigmotoren met hogere verbrandingstemperaturen, wat leidt tot lagere emissies van bijvoorbeeld CO_2, maar een verhoogde NO_x-uitstoot. In de VA-situaties met 500k vliegtuigbewegingen zijn de emissies uit taxiën en airborne hoger dan in de VA-situaties met 460k vliegtuigbewegingen: ca 6,4% in 2024 en ca 8,1% in 2030. NO_x-emissies door proefdraaien en aanpikken tonen geen verschil tussen de VA_{og}- en VA_{bg}-situatie. De toename van het aantal bewegingen heeft ook een stijging van APU-emissies tot gevolg (3% in 2024 en 8% in 2030). In het zichtjaar 2030 neemt de emissie door APU-gebruik met 20-25% af door een toenemend aantal elektrische voorzieningen en de samenstelling van de vloot ten opzichte van 2024.

In 2030 zullen de NO_x-emissies gerelateerd aan GPU's, gasverbruik en platformverkeer (duidelijk afnemen. Deze daling is voornamelijk te danken aan de elektrificatie van mobiele werktuigen en het uitfaseren van gasgestookte gebouwverwarming.

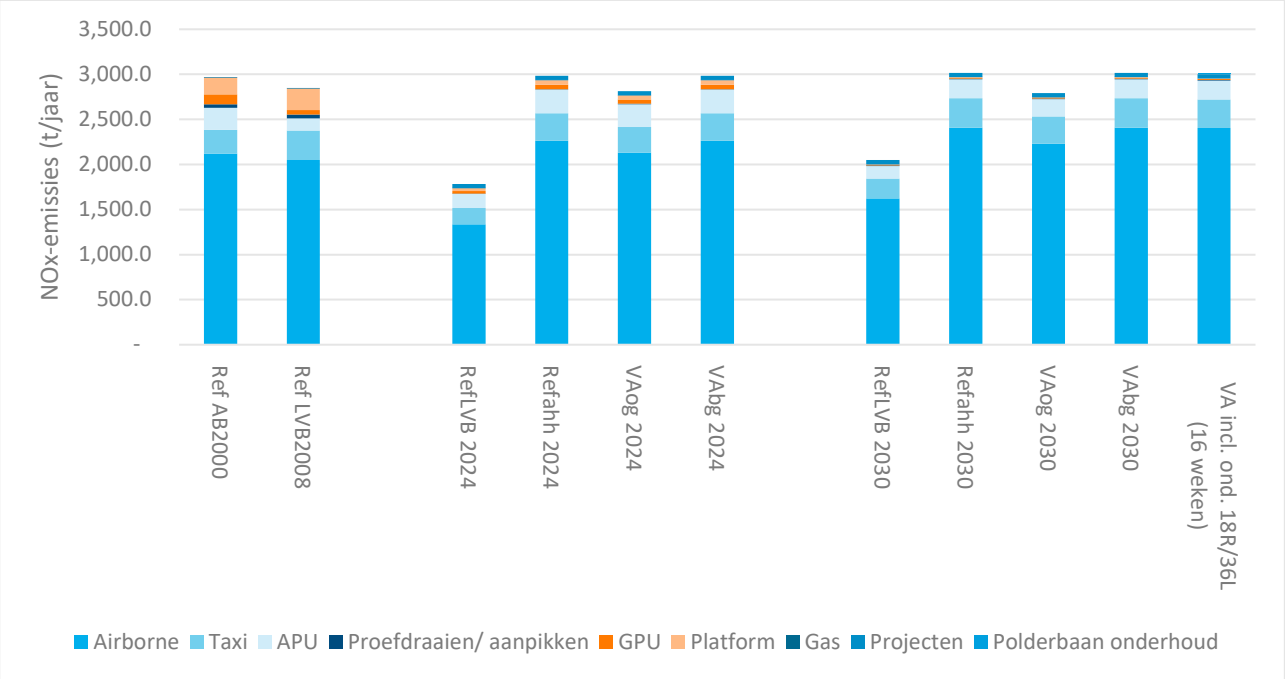
Figuur 4 en Tabel 12 tonen de NO_x-emissies per situatie, uitgesplitst naar bron. In Tabel 13 worden toe- dan wel afnames van de VA-situaties ten opzichte van de referentiesituaties weergegeven, waarbij ook onderscheid wordt gemaakt tussen de verschillende bronnen. In Tabel 12 worden de emissies gerelateerd aan wegverkeer separaat gerapporteerd. Dit hangt samen met het feit dat de verkeersaantrekkende werking van Schiphol is gecombineerd met het overige verkeer waardoor dit een vertekend beeld geeft van de totale emissies.

Tabel 12: Totale jaarlijkse NO_x-emissies in tonnen voor de verschillende situaties en bronnen. Er is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, GPU, platformverkeer, gasverbruik, bouwprojecten en baanonderhoud. Emissies zijn gegeven in ton per jaar. De emissies van wegverkeer zijn separaat geleverd en vormen geen deel van de totale jaarlijkse emissies die worden gerapporteerd

	Referentie stikstofdepositie		Referentie luchtkwaliteit				Voorgenomen activiteit stikstofdepositie en luchtkwaliteit				
Bron	ref AB2000	ref LVB2008	ref_{LVB} 2024	ref_{LVB} 2030	ref_{ahh} 2024	ref_{ahh} 2030	VA_{og} 2024	VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	VA_{bg} 2030	VA_{bg} GOH 2030[30]
VTB	460 k	480 k	294 k	336 k	500 k	500 k	460 k	500 k	460 k	500 k	500 k
Airborne	2.120,9	2.047,9	1.337,3	1.623,2	2.264,5	2.409,9	2.130,1	2.264,5	2.230,8	2.409,9	2.405,3
Taxi	262,0	328,8	180,2	220,0	305,1	326,4	285,9	305,1	300,6	326,4	316,0

[30] Situatie met groot onderhoud van 16 weken aan de Polderbaan

	Referentie stikstofdepositie		Referentie luchtkwaliteit				Voorgenomen activiteit stikstofdepositie en luchtkwaliteit				
APU	245,3	134,5[31]	154,1	139,8	260,8	209,6	253,3	260,8	194,2	209,6	209,6
Proefdraaien/ aanpikken	37,8	42,0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
GPU	111,6	49,6[28]	29,5	8,1	50,1	12,1	46,1	50,1	11,1	12,1	12,1
Platform	184,9	239,4	28,7	3,2	48,9	4,8	44,9	48,9	4,3	4,8	4,8
Gas	7,9	7,8	2,8	2,8	2,8	0,5	2,8	2,8	0,5	0,5	0,5
Bouwprojecten	-	-	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0	46,0
Polderbaan onderhoud	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0
Totaal	2.970,4	2.850,0	1.784,2	2.048,7	2.983,8	3.014,9	2.814,7	2.983,8	2.793,1	3.014,9	3.009,9
Wegverkeer	--	-	9.657	7.080	9.807	7.189	9.783	9.807	7.159	7.189	7.189



Figuur 4: NO_x-emissies in ton/jaar van de verschillende bronnen voor de beschouwde situaties

[31] De emissie waarde van GPU's en APU's wijkt af van de natuurvergunningsaanvraag uit 2023. De waardes zijn aangepast naar aanleiding van de uitspraak van de rechtbank met betrekking tot de natuurvergunning van Schiphol

Tabel 13: Toe- (in rood) dan wel afname (in groen) van NO_x-emissies gerelateerd aan de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de referentiesituaties, uitgesplitst naar bron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, GPU, platformverkeer, gasverbruik, en bouwprojecten en baanonderhoud. Alle effecten zijn gegeven in ton NO_x per jaar

Situatievergelijking	Airborne	Taxi	APU	Proefdraaien/ aanpikken	GPU	Platform	Gas	Bouwprojecten	Polderbaan onderhoud	Totaal effect t.o.v. referentie
T.o.v. ref AB2000										
VA_{og} 2024	+9,2	+23,9	+8,0	-32,2	-65,5	-140,0	-5,1	+46,0	-	-155,7
VA_{og} 2030	+109,9	+38,6	-51,1	-32,2	-100,5	-180,6	-7,4	+46,0	-	-177,3
VA_{bg} 2024	+143,6	+43,1	+15,5	-32,2	-61,5	-136,0	-5,1	+46,0	-	+13,4
VA_{bg} 2030	+289,0	+64,4	-35,7	-32,2	-99,5	-180,1	-7,4	+46,0	-	+44,5
VA_{bg} GOH 2030	+284,4	+54,0	-35,7	-32,2	-99,5	-180,1	-7,4	+46,0	+10,0	39,5
T.o.v. ref LVB2008										
VA_{og} 2024	+82,2	-42,9	+118,8	-36,4	-3,5	-194,5	-5,0	+46,0	-	-35,3
VA_{og} 2030	+182,9	-28,2	+59,7	-36,4	-38,5	-235,1	-7,3	+46,0	-	-56,9
VA_{bg} 2024	+216,6	-23,7	+126,3	-36,4	0,5	-190,5	-5,0	+46,0	-	+133,8
VA_{bg} 2030	+362,0	-2,4	+75,1	-36,4	-37,5	-234,6	-7,3	+46,0	-	+164,9
VA_{bg} GOH 2030	+357,4	-12,8	+75,1	-36,4	-37,5	-234,6	-7,3	+46,0	+10,0	+159,9
T.o.v. ref_{LVB} 2024										
VA_{og} 2024	+792,8	+105,7	+99,2	-	+16,6	+16,2	-	-	-	+1.030,5
VA_{bg} 2024	+927,2	+124,9	+106,7	-	+20,6	+20,2	-	-	-	+1.199,6
t.o.v. ref_{ahh} 2024										
VA_{og} 2024	-134,4	-19,2	-7,5	-	-4,0	-4,0	-	-	-	-169,1
VAbg 2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
t.o.v. ref_{LVB} 2030										
VA_{og} 2030	+607,6	+80,6	+54,4	-	+3,0	+1,1	-2,3	-	-	+744,4
VA_{bg} 2030	+786,7	+106,4	+69,8	-	+4,0	+1,6	-2,3	-	-	+966,2
VA_{bg} GOH 2030	+782,1	+96,0	+69,8	-	+4,0	+1,6	-2,3	-	+10,0	+961,2
t.o.v. ref_{ahh} 2030										
VA_{og} 2030	-179,1	-25,8	-15,4	-	-1,0	-0,5	-	-	-	-221,8
VA_{bg} 2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VA_{bg} GOH 2030	-4,6	-10,4	-	-	-	-	-	-	+10,0	-5,0

In Tabel 13 is voor elk van de voor depositie relevante voorgenomen situaties een vergelijking gemaakt ten opzichte van zowel het AB2000 als het LVB2008. De situatie VA_{og} leidt voor beide zichtjaren tot afnames van de totale emissies ten opzichte van zowel de AB2000-situaties als de LVB2008-situatie. Waarbij de afnames groter zijn ten opzichte van AB2000. Voor de VA_{bg}-situatie, zowel inclusief als exclusief grootonderhoud, leidt de voorgenomen activiteit tot toenames van emissies ten opzichte van beide referentiesituaties, waarbij de toenames het grootst zijn ten opzichte van de LVB2008-situaties. Hierbij is het van belang te vermelden is dat de depositieberekening een combinatie betreft van de twee referentiesituaties: de toe te passen referentiesituatie (AB2000 of de LVB2008) is afhankelijk van de Europese referentiedatum van het betreffende Natura 2000-gebied.

Naast de vergelijkingen voor depositieberekeningen zijn in Tabel 13 ook de verschillen van de voorgenomen activiteit opgenomen ten opzichte van de voor luchtkwaliteit geldende referenties ref_{LVB} en ref_{ahh}. Uit deze vergelijking volgt dat de emissies van de voorgenomen activiteit, in zowel 2024 als 2030, hoger zijn ten opzichte van de ref_{LVB}. Dit ligt in de lijn der verwachting gezien het lage aantal vliegtuigbewegingen dat is opgenomen in de ref_{LVB}-situatie. Voor de VA_{bg}-situatie geldt dat deze dezelfde hoeveelheid emissies heeft als de ref_{ahh}-situatie. Er is deswege geen toe- dan wel afname. Wanneer de VA_{og}-situatie hiermee wordt vergeleken is er een afname van emissies. Wanneer de emissies van de voorgenomen activiteit met grootonderhoud aan de polderbaan worden vergeleken met de VA_{bg}-situatie dan leidt het onderhoud tot een geringe afname van emissies. Dit komt door een andere inzet van het baangebruik wat leidt tot een geringe reductie van zowel de taxi als airborne emissies. De onderhoudssituatie is niet beoordeeld ten behoeve van luchtkwaliteit.

4.4.2 Ammoniak (NH_3)

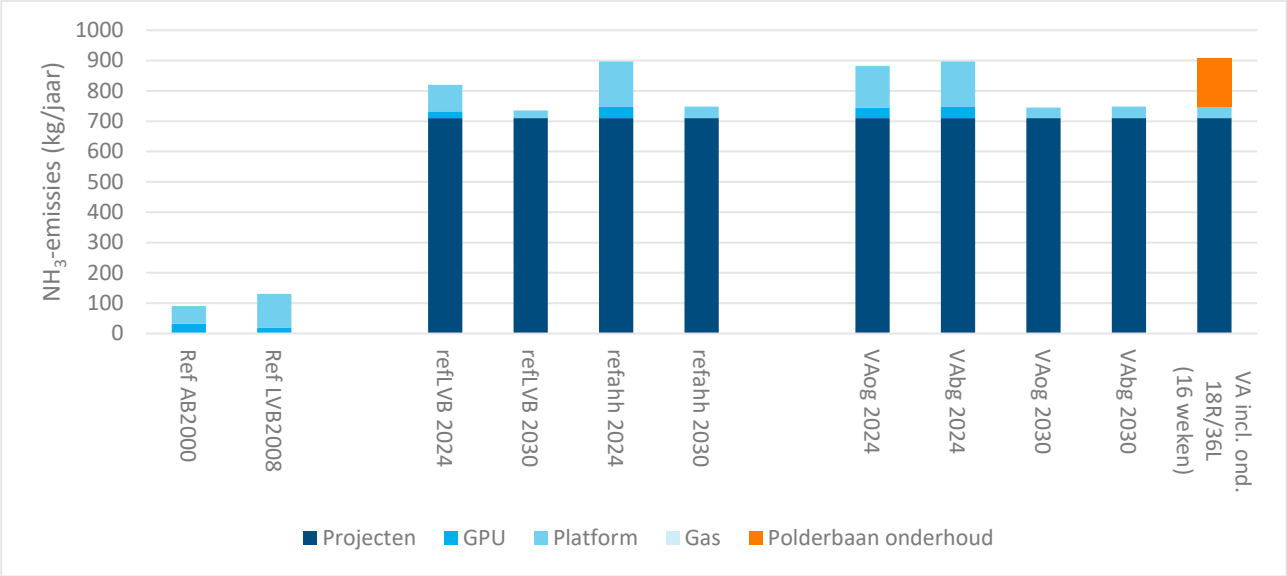
NH_3-emissies worden, in tegenstelling tot NO_x-emissies, uitsluitend veroorzaakt door het platformverkeer, GPU's en bouwprojecten. Bouwprojectwerkzaamheden leveren een aanzienlijke bijdrage aan de totale ammoniakemissies. Vooral mobiele werktuigen, opgenomen als euroklasse-voertuigen, en het wegverkeer vanaf de A4 tot aan de bouwproject locatie op het terrein van Schiphol zijn hierop van invloed. Net als bij de NO_x-emissies wordt verwacht dat de NH_3-emissies richting 2030 aanzienlijk zullen afnemen vanwege elektrificatie. Omdat het onzeker is hoeveel deze emissies zullen afnamen zijn de emissies gerelateerd aan bouwprojecten in dit onderzoek gelijk gehouden. Dit is een conservatieve benadering, omdat het waarschijnlijk is dat ook deze emissies tegen 2030 zullen dalen.
De resultaten zijn opgenomen in Tabel 14 en Figuur 5. De NH_3- emissies zijn alleen relevant voor de stikstofdepositieberekeningen. Er zijn geen concentratieberekeningen voor deze stof uitgevoerd.

In de referentiesituaties voor stikstofdepositie zijn geen bouwproject emissies opgenomen. Dit sluit aan bij de eerdere natuurvergunningsaanvraag waarbij dit als conservatief uitgangspunt was opgenomen. Het uitsluiten van bouwprojectemissies in de referentiesituaties leidt voor deze situaties tot duidelijk lagere totale NH_3-emissies.

Tabel 14: Totale NH_3-emissies in kg voor de verschillende situaties en bronnen. Er is onderscheid gemaakt tussen GPU's, platformverkeer, gasverbruik, bouwprojecten en Polderbaan onderhoud

	Referentie stikstofdepostie		Referentie luchtkwaliteit				Voorgenomen activiteit stikstofdepostie en luchtkwaliteit				
Bron	ref AB2000	ref LVB2008	ref_{LVB} 2024	ref_{LVB} 2030	ref_{ahh} 2024	ref_{ahh} 2030	VA_{og} 2024	VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	VA_{bg} 2030	VA_{bg}GOH 2030
GPU (kg)	32,4	19,9[32]	22,1	1,9	37,5	2,8	34,5	37,5	2,6	2,8	2,8
Platform (kg)	58,2	111	88,1	23,6	149,8	35,2	137,8	149,8	32,3	35,2	35,2
Gas (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bouwprojecten (kg)	-	-	710,0	710,0	710	710	710	710	710	710	710
Polderbaan onderhoud (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158
Totaal (kg)	90,6	130,9	527,8	502,0	897,3	748	882,3	897,3	744,9	748	906

[32] De emissie waarde van GPU's en APU's wijkt af van de natuurvergunningsaanvraag. De waardes zijn aangepast naar aanleiding van de uitspraak van de rechtbank met betrekking tot de natuurvergunning van Schiphol



Figuur 5: NH_3-emissies in kg/jaar van de verschillende bronnen voor de beschouwde situaties

In Tabel 15 zijn de toe- dan wel afnames van NH_3-emissies opgenomen gerelateerd aan de voorgenomen activiteit ten opzichte van de verschillende referentiesituaties. In deze tabel komt duidelijk naar voren dat de omissies van bouwproject gerelateerde emissies in zowel het AB2000 als de LVB2008-situatie, leiden tot relatief grote toenames van de totale NH_3-emissies in de voorgenomen activiteit ten opzichte van deze referentiesituaties. Het effect van de voorgenomen activiteit op de referentiesituaties voor luchtkwaliteit is veel kleiner. Ten opzichte van de ref_{LVB}-situatie in zichtjaar 2024 en 2030 leiden de voorgenomen activiteit tot een lichte stijging. Ten opzichte van de ref_{ahh}-situatie leidt de VA_{og}-situatie tot een lichte afnames van de totale emissie en is de totale emissie voor de VA_{bg}-situatie gelijk. Voor de referentiesituaties voor zowel luchtkwaliteit als depositie is onderhoud aan de Polderbaan niet beoordeeld maar ook voor deze situaties geldt dat er wel onderhoud plaats kan vinden. Alle vergelijkingen met de voor luchtkwaliteit relevante referentiesituaties zijn uitsluitend beoordeeld op basis van emissies.

Tabel 15: Toe- (in rood) dan wel afname (in groen) van NH_3-emissies gerelateerd aan de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de referentiesituaties, uitgesplitst naar bron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen GPU's, platformverkeer, gasverbruik, en bouwprojecten en baanonderhoud aan de Polderbaan. Alle effecten zijn gegeven in kilogram NH_3 per jaar

Situatievergelijking	GPU	Platform	Gas	Bouwprojecten	Polderbaan onderhoud	Totaal effect t.o.v. referentie
T.o.v. ref AB2000						
VA_{og} 2024	+2,1	+79,6	-	+710,0	-	+791,7
VA_{og} 2030	-29,8	-25,9	-	+710,0	-	+654,3
VA_{bg} 2024	+5,1	+91,6	-	+710,0	-	+806,7
VAb_g 2030	-29,6	-23,0	-	+710,0	-	+657,4
VA_{bg} GOH 2030	-29,6	-23,0	-	+710,0	+158,0	+815,4
T.o.v. ref LVB2008						
VA_{og} 2024	+14,6	+26,8	-	+710,0	-	+751,4
VA_{og} 2030	-17,3	-78,7	-	+710,0	-	+614,0
VA_{bg} 2024	+17,6	+38,8	-	+710,0	-	+766,4
VA_{bg} 2030	-17,1	-75,8	-	+710,0	-	+617,1
VA_{bg} GOH 2030	-17,1	-75,8	-	+710,0	+158,0	+775,1
T.o.v. ref_{LVB} 2024						
VA_{og} 2024	+12,4	+49,7	-	-	-	+62,1
VA_{bg} 2024	+15,4	+61,7	-	-	-	+77,1
T.o.v. ref_{ahh} 2024						
VA_{og} 2024	-3,0	-12,0	-	-	-	-15,0
VAbg 2024	-	-	-	-	-	-
T.o.v. ref_{LVB} 2030						
VA_{og} 2030	+0,7	+8,7	-	-	-	+9,4
VA_{bg} 2030	+0,9	+11,6	-	-	-	+12,5
VA_{bg} GOH 2030	+0,9	+11,6	-	-	+158,0	+170,5
T.o.v. ref_{ahh} 2030						
VA_{og} 2030	-0,2	-2,9	-	-	-	-3,1
VA_{bg} 2030	-	-	-	-	-	-
VA_{bg} GOH 2030	-	-	-	-	+158,0	+158,0

4.4.3 Fijnstofdeeltjes kleiner dan 10 µm (PM_{10})

De PM_{10}-emissies worden hoofdzakelijk beïnvloed door touchdown activiteiten, gevolgd door APU, airborne en taxiën (Tabel 16). Daarnaast dragen ook diesel-aangedreven mobiele werktuigen bij. Vanwege de elektrificatie van deze werktuigen is te verwachten dat de bijdrage van mobiele werktuigen in 2030 substantieel afneemt. De PM_{10}-emissies zijn uitsluitend bepaald voor situaties relevant voor de luchtkwaliteitsberekening, voor de referentiesituaties AB2000 en LVB2008 zijn dan ook geen emissies gerapporteerd. De emissies gerelateerd aan wegverkeer zijn separaat gerapporteerd in Tabel 16. Omdat de emissies zowel het aan Schiphol gerelateerde verkeer als het overige verkeer bevatten geeft het een vertekend beeld om alles bij elkaar op te tellen.

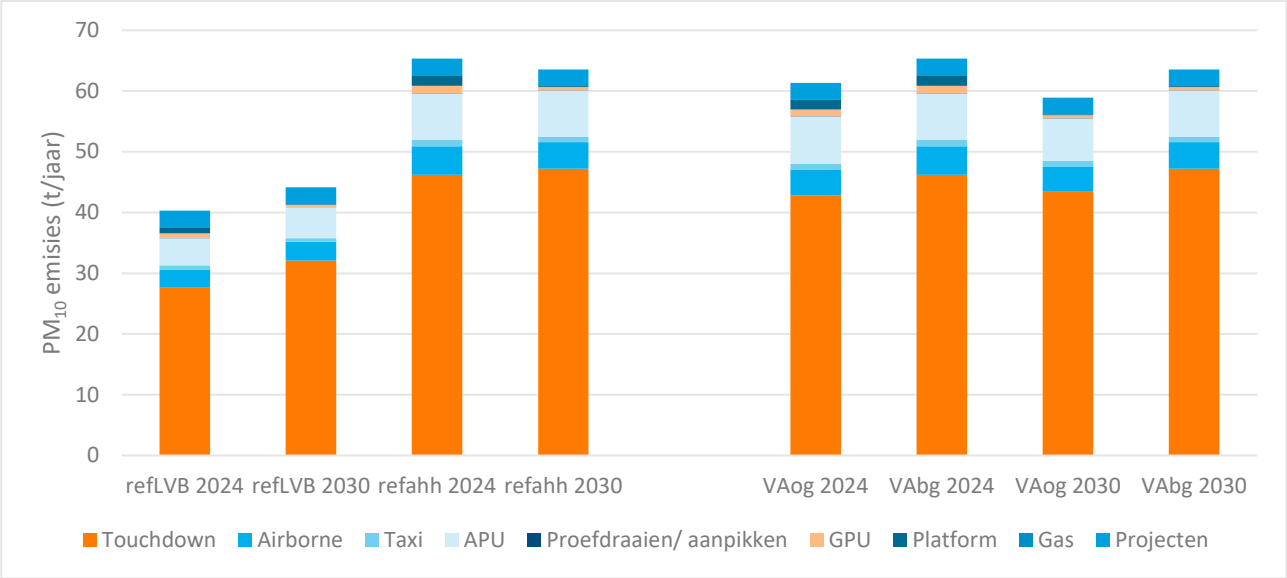
Figuur 6 toont dat een groter aantal vliegtuigbewegingen zorgt voor een toename van de totale emissies. De emissies in de voorgenomen activiteit zijn in 2030 bij een gelijk aantal vliegtuigbewegingen wel iets lager dan in 2024. In de referentiesituatie ref_{LVB} daarentegen zijn de totale PM_{10}-emissies in 2024 lager dan in 2030 dit volgt uit een lager aantal vliegtuigbewegingen.

De airborne PM_{10}-emissie in 2030 neemt ten opzichte van 2024 toe in ref_{LVB} en neemt juist af voor de voorgenomen activiteit. Emissies van taxiën, proefdraaien en aanpikken blijven nagenoeg gelijk. De APU-emissies stijgen in 2030 ten opzichte van 2024 voor de ref_{LVB}-situatie, terwijl in de VA_{og}-situatie sprake is van een daling en bij de VA_{bg} geen verandering optreedt tussen deze zichtjaren. De grootste bron, touchdown, neemt in alle situaties duidelijk toe in 2030 ten opzichte van 2024. Dit komt doordat in 2030 zwaardere vliegtuigtypen gebruikt worden ten opzichte van 2024.

Een vergelijking tussen de VA-situatie en de ref_{LVB} laat zien dat in alle gevallen de emissies in de eerstgenoemde situatie aanzienlijk hoger liggen door een hoger aantal vliegtuigbewegingen. De ref_{ahh} is identiek aan de VA_{bg} en heeft dus een identieke fijnstofemissie. In beide zichtjaren is de emissie in VA_{bg} hoger dan de VA_{og} zoals weergegeven in Tabel 17.

Tabel 16: Totale jaarlijkse PM_{10}-emissies in tonnen voor de verschillende situaties en bronnen. Er is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, touchdown, GPU, platformverkeer, gasverbruik en bouwprojecten. Tevens zijn de emissies van het wegverkeer separaat weergegeven

Bron	ref_{LVB} 2024	ref_{LVB} 2030	VA_{og} 2024	ref_{ahh}/ VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	ref_{ahh}/ VA_{bg} 2030
Airborne	2,9	3,1	4,2	4,7	4,1	4,4
Taxi	0,7	0,6	1,0	1,1	0,9	0,9
APU	4,5	5,1	7,8	7,6	7,0	7,6
Proefdraaien/ aanpikken	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Touchdown	27,7	32,1	42,8	46,2	43,5	47,2
GPU	0,7	0,3	1,1	1,2	0,5	0,5
Platform	1,0	0,1	1,6	1,7	0,1	0,2
Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouwprojecten	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Totaal	**40,3**	**44,1**	**61,3**	**65,3**	**58,9**	**63,6**
Wegverkeer	**623**	**600**	**630**	**606**	**631**	**608**



Figuur 6: PM_{10}-emissies in ton/jaar van de verschillende bronnen voor de beschouwde situaties

Tabel 17: Toe- (in rood) dan wel afname (in groen) van PM_{10}-emissies gerelateerd aan de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de referentiesituaties, uitgesplitst naar bron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, touchdown, GPU, platformverkeer, gasverbruik en bouwprojecten. Alle effecten zijn gegeven in ton PM_{10} per jaar

	Airborne	Taxi	APU	Proefdraaien/ aanpikken	Touchdown	GPU	Platform	Gas	Bouwprojecten	Totaal
T.o.v. ref_{LVB} 2024										
VA_{og} 2024	+1,3	+0,3	+3,3	+0,0	+15,1	+0,4	+0,6	-	-	+21,0
VAbg 2024	+1,8	+0,4	+3,1	+0,0	+18,5	+0,5	+0,7	-	-	+25,0
T.o.v. ref_{ahh} 2024										
VA_{og} 2024	-0,5	-0,1	+0,2	-	-3,4	-0,1	-0,1	-	-	-4,0
VA_{bg} 2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.o.v. ref_{LVB} 2030										
VA_{og} 2030	+1,0	+0,3	+1,9	+0,0	+11,4	+0,1	+0,0	-	-	+14,8
VA_{bg} 2030	+1,3	+0,3	+2,5	+0,0	+15,1	+0,2	+0,1	-	-	+19,4
T.o.v. ref_{ahh} 2030										
VA_{og} 2030	-0,3	-	-0,6	-	-3,7	-0,0	-0,0	-	-	-4,7
VA_{bg} 2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.4.4 Fijnstofdeeltjes kleiner dan 2,5 µm ($PM_{2,5}$)

De $PM_{2,5}$-emissies (Tabel 18) worden, net als de PM_{10}-emissies, voornamelijk veroorzaakt door touchdowns, al is de bijdrage van touchdowns aan de totale $PM_{2,5}$-emissies iets minder groot. Daarna hebben APU, airborne en taxiën de grootste invloed. Figuur 7 toont dat een groter aantal vliegtuigbewegingen zorgt voor een toename van de totale

emissies. Er is een afname in emissies te zien in 2030 vergeleken met 2024 bij een gelijk aantal vliegtuigbewegingen. Er zijn geen $PM_{2,5}$-emissies opgenomen met betrekking tot wegverkeer omdat deze niet te bepalen zijn uit de CIMLK uitvoer bestanden.

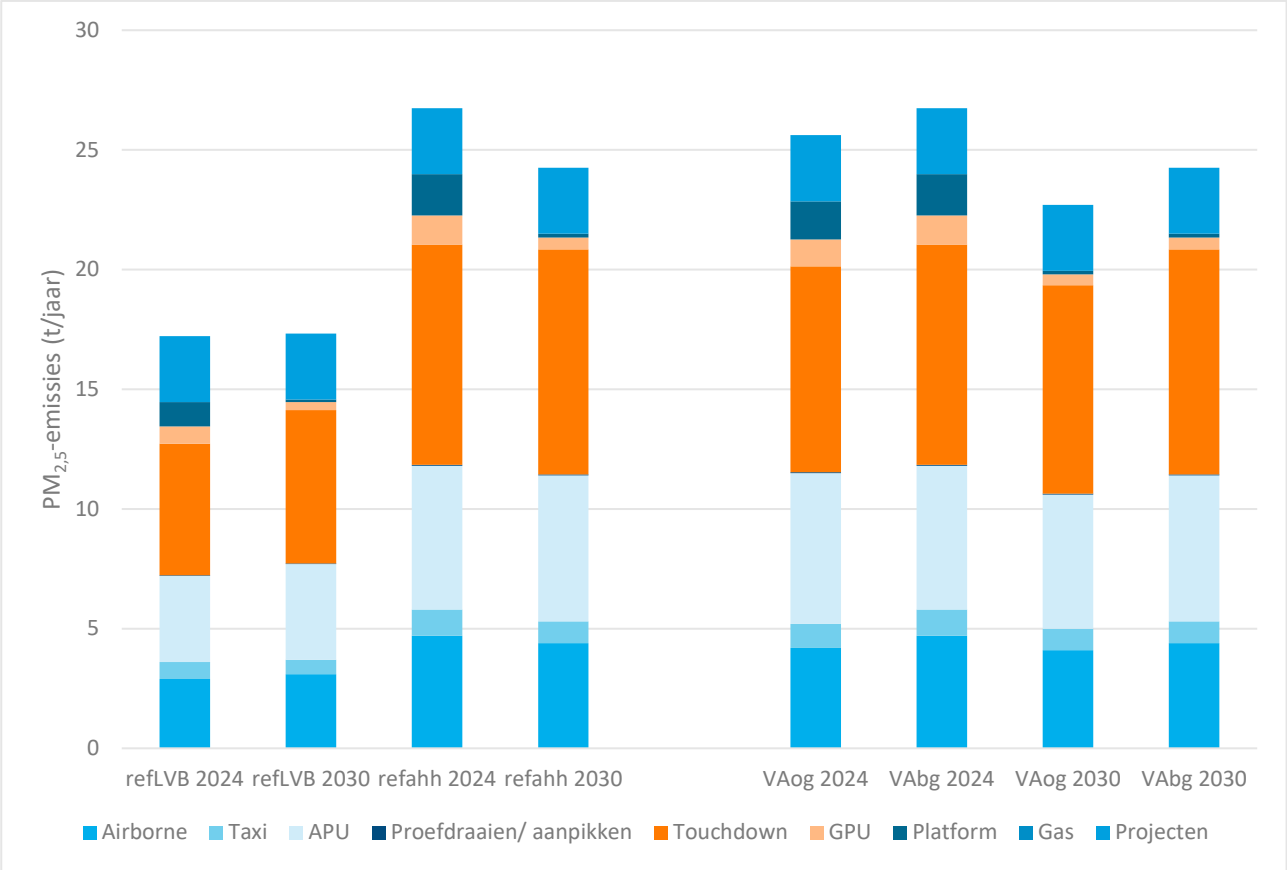
Airborne $PM_{2,5}$-emissies nemen toe in 2030 ten opzichte van 2024 in de ref_{LVB} (voornamelijk door meer vliegtuigbewegingen), terwijl deze emissies zowel in de VA_{og}- als VA_{bg}-situatie tussen deze jaren afnemen. Taxi-emissies dalen van 2024 naar 2030 in alle situaties en APU-emissies stijgen in de ref_{LVB}-situatie en VA_{bg} en dalen bij VA_{og} tussen deze zichtjaren. Touchdown-emissies nemen toe in alle situaties tussen 2024 en 2030 en geven de grootste bijdrage aan het totaal.

Omdat de $PM_{2,5}$-emissies van de grondoperatie gelijk zijn gesteld aan de PM_{10}-emissies zijn identieke trends zichtbaar en is er een afname van emissies richting 2030 als gevolg van elektrificatie.

Een vergelijking tussen de VA en de ref_{LVB}-situatie laat zien dat in alle gevallen de emissies in de eerstgenoemde situatie aanzienlijk hoger liggen door een hoger aantal vliegtuigbewegingen. De VA_{bg} geeft een emissietotaal gelijk aan de ref_{ahh} in gelijke zichtjaren. In zichtjaar 2024 liggen de emissies in VA_{og} lager dan die van ref_{ahh}. Hetzelfde geldt voor 2030. De effecten tussen de verschillende situaties zijn opgenomen in Tabel 19 waar de effecten zijn opgedeeld in de verschillende bronnen.

Tabel 18: Totale jaarlijkse $PM_{2,5}$-emissies in tonnen voor de verschillende situaties en bronnen. Er is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, touchdown, GPU, platformverkeer, gasverbruik en bouwprojecten

Bron	ref_{LVB} 2024	ref_{LVB} 2030	VA_{og} 2024	ref_{ahh}/VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	ref_{ahh}/VA_{bg} 2030
Airborne	2,9	3,1	4,2	4,7	4,1	4,4
Taxi	0,7	0,6	1,0	1,1	0,9	0,9
APU	3,6	4,0	6,3	6,0	5,6	6,1
Proefdraaien/ aanpikken	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Touchdown	5,5	6,4	8,6	9,2	8,7	9,4
GPU	0,7	0,3	1,1	1,2	0,5	0,5
Platform	1,0	0,1	1,6	1,7	0,1	0,2
Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouwprojecten	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Totaal	**17,2**	**17,3**	**25,6**	**26,7**	**22,7**	**24,3**



Figuur 7: $PM_{2,5}$-emissies in ton/jaar van de verschillende bronnen voor de beschouwde situaties

Tabel 19: Toe- (in rood) dan wel afname (in groen) van $PM_{2,5}$-emissies gerelateerd aan de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de referentiesituaties, uitgesplitst naar bron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, touchdown, GPU, platformverkeer, gasverbruik en bouwprojecten. Alle effecten zijn gegeven in ton $PM_{2,5}$ per jaar

	Airborne	Taxi	APU	Proefdraaien/ aanpikken	Touchdown	GPU	Platform	Gas	Bouwprojecten	Totaal
T.o.v. ref_{LVB} 2024										
VA_{og} 2024	+1,3	+0,3	+2,7	0,0	+3,1	+0,4	+0,6	-	-	+8,4
VA_{bg} 2024	+1,8	+0,4	+2,4	0,0	+3,7	+0,5	+0,7	-	-	+9,5
T.o.v. ref_{ahh} 2024										
VA_{og} 2024	-0,5	-0,1	+0,3	-	-0,6	-0,1	-0,1	-	-	-1,1
VA_{bg} 2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.o.v. ref_{LVB} 2030										
VA_{og} 2030	+1,0	+0,3	+1,6	0,0	+2,3	+0,1	+0,0	-	-	+5,4
VA_{bg} 2030	+1,3	+0,3	+2,1	0,0	+3,0	+0,2	+0,1	-	-	+6,9
T.o.v. ref_{ahh} 2030										
VA_{og} 2030	-0,3	-	-0,5	-	-0,7	-0,0	-0,0	-	-	-1,6
VA_{bg} 2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.4.5 Elementair koolstof (EC)

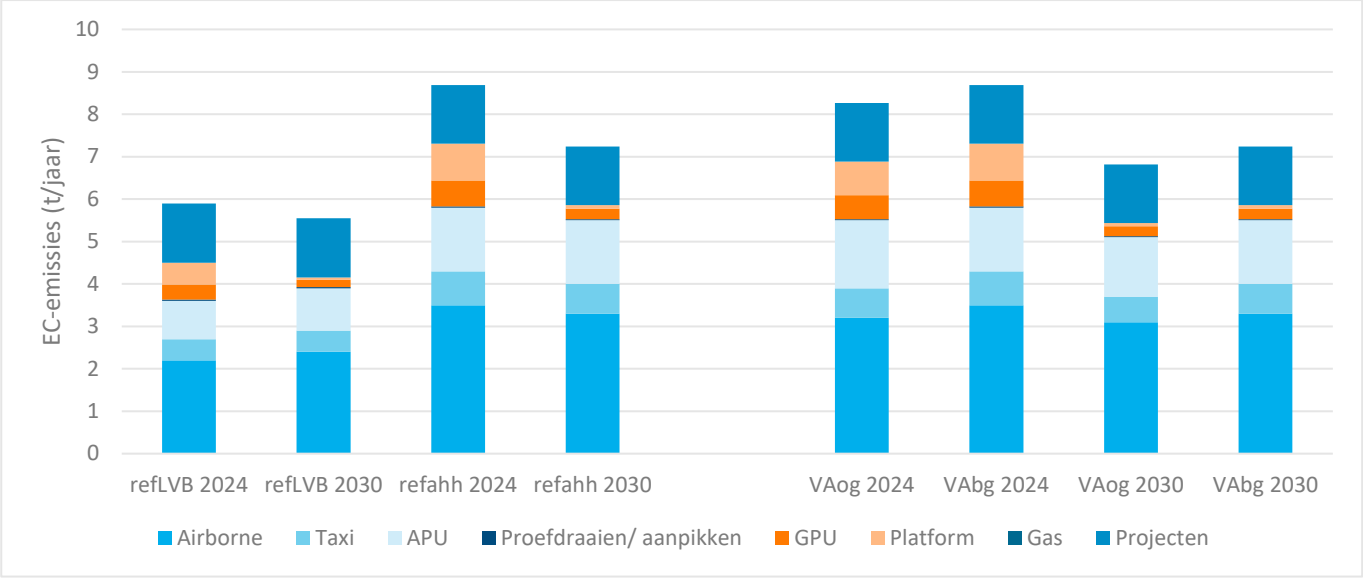
De EC-emissies worden voornamelijk veroorzaakt door luchtgebonden activiteiten, gevolgd door APU, taxiën, proefdraaien en aanpikken.

De EC-emissies voor de grondoperatie worden berekend op basis van het uitgangspunt dat deze ongeveer de helft van de PM_{10}-emissies bedragen. Door de directe relatie met PM_{10}-emissies zal elektrificatie van het grondverkeer, net als bij andere stoffen, resulteren in een afname van de emissies richting 2030. Er zijn geen EC emissies opgenomen met betrekking tot wegverkeer omdat deze niet te bepalen zijn uit de CIMLK uitvoer bestanden.

Een vergelijking tussen de voorgenomen activiteit en de ref_{LVB}-situatie laat zien dat in alle gevallen de emissies in de eerstgenoemde situatie aanzienlijk hoger liggen door een hoger aantal vliegtuigbewegingen. De VA_{bg} geeft een emissietotaal gelijk aan de ref_{ahh} in gelijke zichtjaren. In zichtjaar 2024 liggen de emissies in VA_{og} lager dan die van ref_{ahh}. Hetzelfde geldt voor 2030. Een overzicht van de verschillende effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties is gegeven in Tabel 21.

Tabel 20: Totale jaarlijkse EC-emissies in tonnen voor de verschillende situaties en bronnen. Er is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, GPU, horizontaal platformverkeer, verticaal platformverkeer, runway verkeer, gasverbruik en bouwprojecten

Bron	ref_{LVB} 2024	ref_{LVB} 2030	VA_{og} 2024	ref_{ahh} / VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	Ref_{ahh} / VA_{bg} 2030
Airborne	2,2	2,4	3,2	3,5	3,1	3,3
Taxi	0,5	0,5	0,7	0,8	0,6	0,7
APU	0,9	1,0	1,6	1,5	1,4	1,5
Proefdraaien/ aanpikken	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GPU	0,4	0,2	0,6	0,6	0,2	0,2
Platform	0,5	0,1	0,8	0,9	0,1	0,1
Gas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bouwprojecten	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Totaal	**5,9**	**5,6**	**8,3**	**8,7**	**6,8**	**7,2**



Figuur 8: EC-emissies in ton/jaar van de verschillende bronnen voor de beschouwde situaties

Tabel 21: Toe- (in rood) dan wel afname (in groen) van EC-emissies gerelateerd aan de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de referentiesituaties, uitgesplitst naar bron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, GPU, platformverkeer, gasverbruik en bouwprojecten. Alle effecten zijn gegeven in ton EC per jaar

	Airborne	Taxi	APU	Proefdraaien/ aanpikken	GPU	Platform	Gas	Bouwprojecten	Totaal
T.o.v. ref_{LVB} 2024									
VA_{og} 2024	+1,0	+0,2	+0,7	-	+0,2	+0,3	-	-0,0	+2,4
VA_{bg} 2024	+1,3	+0,3	+0,6	-	+0,3	+0,4	-	-0,0	+2,8
T.o.v. ref_{ahh} 2024									
VA_{og} 2024	-0,3	-0,1	+0,1	-	-0,0	-0,1	-	-	-0,4
VA_{bg} 2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.o.v. ref_{LVB} 2030									
VA_{og} 2030	+0,7	+0,1	+0,4	-	+0,1	+0,0	-	-0,0	+1,3
VA_{bg} 2030	+0,9	+0,2	+0,5	-	+0,1	+0,0	-	-0,0	+1,7
T.o.v. ref_{ahh} 2030									
VAog 2030	-0,2	-0,1	-0,1	-	-0,0	-0,0	-	-	-0,4
VAbg 2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-

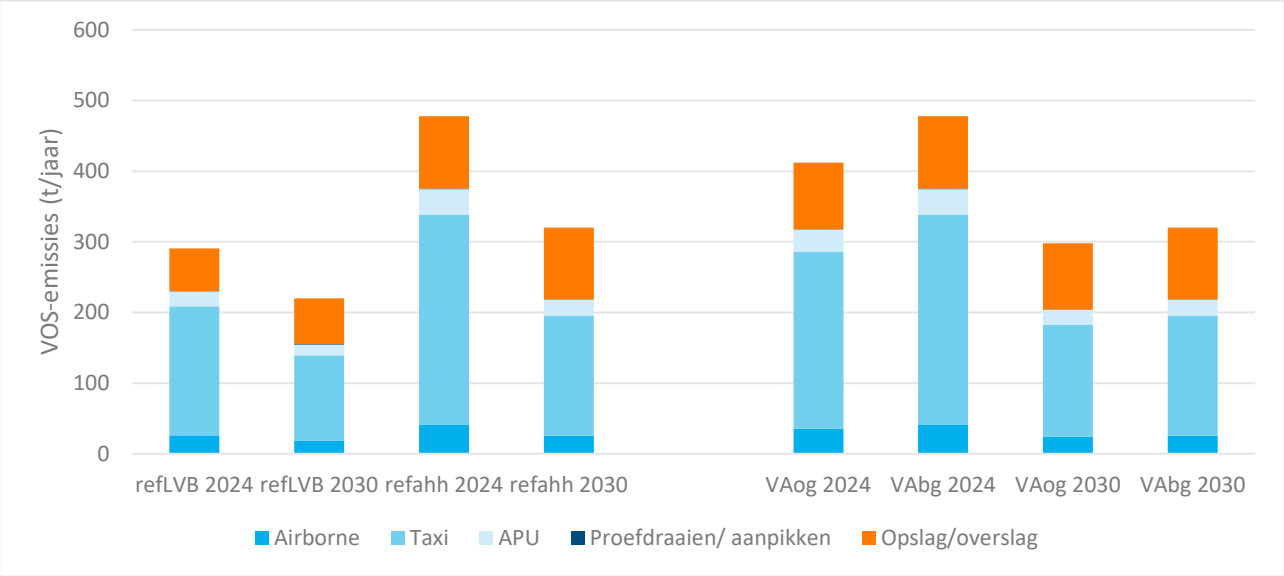
4.4.6 Vluchtige organische stoffen (VOS) en ZZS

VOS-emissies zijn alleen beschouwd voor zover deze vrijkomen bij de verbranding van kerosine en de op- en overslag van kerosine. De emissiebronnen voor VOS zijn daardoor afwijkend van de overige beschouwde stoffen. Figuur 9 laat zien dat door een toename van het aantal vliegtuigbewegingen de totale VOS-emissies toenemen voor alle bronnen behalve voor proefdraaien (wijzigt niet). Verder is er een daling van 28-43% te zien voor de bronnen airborne, taxiën en APU in het zichtjaar 2030 ten opzichte van. 2024. De bijdrage van het proefdraaien neemt 14% af met uitzondering van ref_{LVB} (blijft gelijk). De bijdrage van de op- en overslag neemt in ref_{LVB} toe (8%) en blijft voor de overige situaties (vrijwel) gelijk in beide zichtjaren.

Een vergelijking tussen de voorgenomen activiteit en de ref_{LVB}-situatie in zichtjaar 2024 laat zien dat de emissies in de voorgenomen activiteit-situatie aanzienlijk hoger liggen. In de VA-situatie in zichtjaar 2030 zijn de verschillen met ref_{LVB} kleiner door lagere taxi- en APU-emissies. Een overzicht van de toe- en afnemende emissies in de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties is gegeven in Tabel 23.

Tabel 22: Totale jaarlijkse VOS-emissies in tonnen voor de verschillende situaties en bronnen. Er is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU en proefdraaien/aanpikken, brandstofopslag en -overslag. De overige bronnen zijn in het kader van deze MER niet beoordeeld

Bron	ref_{LVB} 2024	ref_{LVB} 2030	VA_{og} 2024	ref_{ahh}/VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	ref_{ahh}/VA_{bg} 2030
Airborne	26,2	18,8	35,4	41,2	24,1	25,7
Taxi	182,4	120,5	250,7	297,6	158,4	169,7
APU	21,1	15,1	31,1	35,8	21,0	22,5
Proefdraaien/ aanpikken	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6
Opslag/overslag	60,4	65,0	94,1	102,3	93,6	101,4
Totaal	**290,7**	**220**	**412**	**477,6**	**297,7**	**319,9**



Figuur 9: VOS-emissies in ton/jaar van de verschillende bronnen voor de beschouwde situaties

Tabel 23: Toe- (in rood) dan wel afname (in groen) van VOS-emissies gerelateerd aan de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de referentiesituaties, uitgesplitst naar bron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, brandstofopslag en -overslag. Alle effecten zijn gegeven in ton VOS per jaar

	Airborne	Taxi	APU	Proefdraaien/ aanpikken	Opslag/overslag	Totaal
T.o.v. Ref_{LVB} 2024						
VA_{og} 2024	+9,2	+68,3	+10,0	+0,1	+33,7	+121,3
VA_{bg} 2024	+15,0	+115,2	+14,7	+0,1	+41,9	+186,9
T.o.v. Ref_{ahh} 2024						
VA_{og} 2024	-5,8	-46,9	-4,7	-	-8,2	-65,6
VA_{bg} 2024	-	-	-	-	-	-
T.o.v. Ref_{LVB} 2030						
VA_{og} 2030	+5,3	+37,9	+5,9	-	+28,6	+77,7
VA_{bg} 2030	+6,9	+49,2	+7,4	-	+36,4	+99,9
T.o.v. Ref_{ahh} 2030						
VA_{og} 2030	-1,6	-11,3	-1,5	-	-7,8	-22,2
VA_{bg} 2030	-	-	-	-	-	-

VOS is een verzamelnaam voor koolwaterstoffen die vrij kunnen komen bij verdamping en bij onvolledige verbranding van organische stoffen. Een deel van deze stoffen, die vrijkomt bij onvolledige verbranding uit de vliegtuigmotor, valt onder de zeer zorgwekkende stoffen (ZZS). TNO heeft in 2023 massapercentages bepaald voor een aantal van deze stoffen. Deze percentages zijn opgenomen in Tabel 25. De emissies van de beschouwde ZZS kunnen worden bepaald op basis van de VOS-emissies uit vliegtuigmotoren en de door TNO bepaalde gehaltes aan ZZS. Voor ZZS-emissies door VOS uit brandstofopslag en -overslag zijn door TNO geen massapercentages bepaald.

Tabel 24: Massapercentages stoffen in VOS (TNO)

Stof	CAS-nummer	Massaprocent van VOS [%]
1,3-butadieen	106-99-0	1.687
Formaldehyde	50-00-0	12.31
Benzeen	71-43-2	1.681
1-methylnaftaleen	90-12-0	0.247
naftaleen	91-20-3	0.541
2-methylnaftaleen	91-57-6	0.206
cumeen	98-82-8	0.003
2-butenal	4170-30-3	1.033

4.4.7 Koolstofmonoxide (CO)

Figuur 10 laat zien dat door een toename van het aantal vliegtuigbewegingen de totale CO-emissies (Tabel 25) toenemen voor alle bronnen. Daarnaast is een duidelijke daling te zien in het zichtjaar 2030 ten opzichte van 2024 voor alle bronnen, behalve voor het proefdraaien (beperkte toe- en afnamen van maximaal 0,2 ton) en bouwprojecten (identiek)

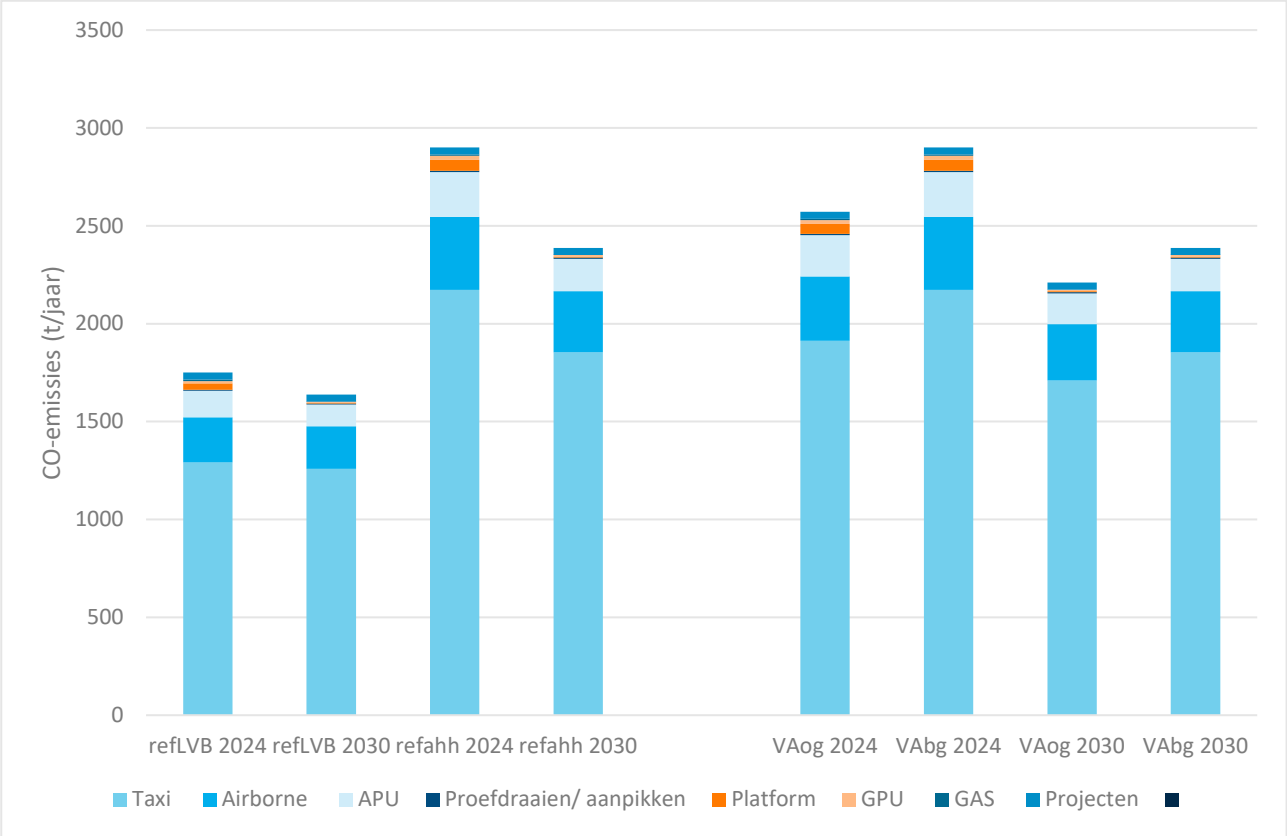
De CO-emissies voor GPU's en platformverkeer zijn vastgesteld op basis van de aangeleverde KES-data. De emissies van bouwprojecten zijn berekend aan de hand van de CO/NO_x-emissieverhouding van het platformverkeer. Door de

afname van door brandstof aangedreven voertuigen en werktuigen nemen de CO-emissies af. Ook het gasverbruik vermindert aanzienlijk, wat resulteert in een daling van de bijbehorende CO-emissies.

Een vergelijking tussen de VA en de *ref*$_{LVB}$-situatie laat zien dat in alle gevallen de emissies in de eerstgenoemde situatie aanzienlijk hoger liggen door een hoger aantal vliegtuigbewegingen. De VA$_{bg}$ geeft een emissietotaal gelijk aan de *ref*$_{ahh}$ in gelijke zichtjaren. In zichtjaar 2024 liggen de emissies in VA$_{og}$ lager dan die van *ref*$_{ahh}$. Hetzelfde geldt voor 2030. Een overzicht van de toe- en afnemende emissies in de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties is gegeven in Tabel 26.

Tabel 25: Totale jaarlijkse CO-emissies in ton voor de verschillende situaties en bronnen. Er is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, GPU, platformverkeer, gasverbruik en bouwprojecten

Bron	ref$_{LVB}$ 2024	ref$_{LVB}$ 2030	VA$_{og}$ 2024	ref$_{ahh}$/VA$_{bg}$ 2024	VA$_{og}$ 2030	ref$_{ahh}$/VA$_{bg}$ 2030
Airborne	229,2	217,4	328,7	372,9	288,1	312,1
Taxi	1.292,0	1.258,6	1.913,3	2.173,0	1.709,5	1.853,7
APU	135,9	110,7	211,1	229,2	156,8	165,0
Proefdraaien/ aanpikken	5,9	6,0	6,6	6,8	6,6	6,7
GPU	12,5	5,2	19,5	21,2	7,2	7,8
Platform	31,8	3,5	49,8	54,1	4,8	5,2
GAS	7,4	1,3	7,4	7,4	1,3	1,3
Bouwprojecten	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4	35,4
Totaal	**1.750,1**	**1.638,1**	**2.571,8**	**2.900,0**	**2.209,7**	**2.387,2**



Figuur 10: CO-emissies in ton/jaar van de verschillende bronnen voor de beschouwde situaties

Tabel 26: Toe- (in rood) dan wel afname (in groen) van CO-emissies gerelateerd aan de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de referentiesituaties, uitgesplitst naar bron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU, proefdraaien/aanpikken, GPU, platformverkeer, gasverbruik en bouwprojecten. Alle effecten zijn gegeven in ton CO per jaar

	Airborne	Taxi	APU	Proefdraaien/ aanpikken	GPU	Platform	GAS	Bouwprojecten	Totaal
T.o.v. ref_{LVB} 2024									
VA_{og} 2024 t.o.v. ref_{LVB} 2024	99,5	621,3	75,2	0,7	7,0	18,0	-	-	821,70
VA_{bg} 2024 t.o.v. ref_{LVB} 2024	143,7	881,0	93,3	0,9	8,7	22,3	-	-	1.149,90
T.o.v. ref_{ahh} 2024									
VA_{og} 2024 t.o.v. ref_{ahh} 2024	-44,2	-259,7	-18,1	-0,2	-1,7	-4,3	-	-	-328,20
VA_{bg} 2024 t.o.v. ref_{ahh} 2024	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T.o.v. ref_{LVB} 2030									
VA_{og} 2030 t.o.v. ref_{LVB} 2030	70,7	450,9	46,1	0,6	2,0	1,3	-	-	571,60
VA_{bg} 2030 t.o.v. ref_{LVB} 2030	94,7	595,1	54,3	0,7	2,6	1,7	-	-	749,10
T.o.v. ref_{ahh} 2030									
VA_{og} 2030 t.o.v. ref_{ahh} 2030	-24,0	-144,2	-8,2	-0,1	-0,6	-0,4	-	-	-177,50
VA_{bg} 2030 t.o.v. ref_{ahh} 2030	-	-	-	-	-	-	-	-	-

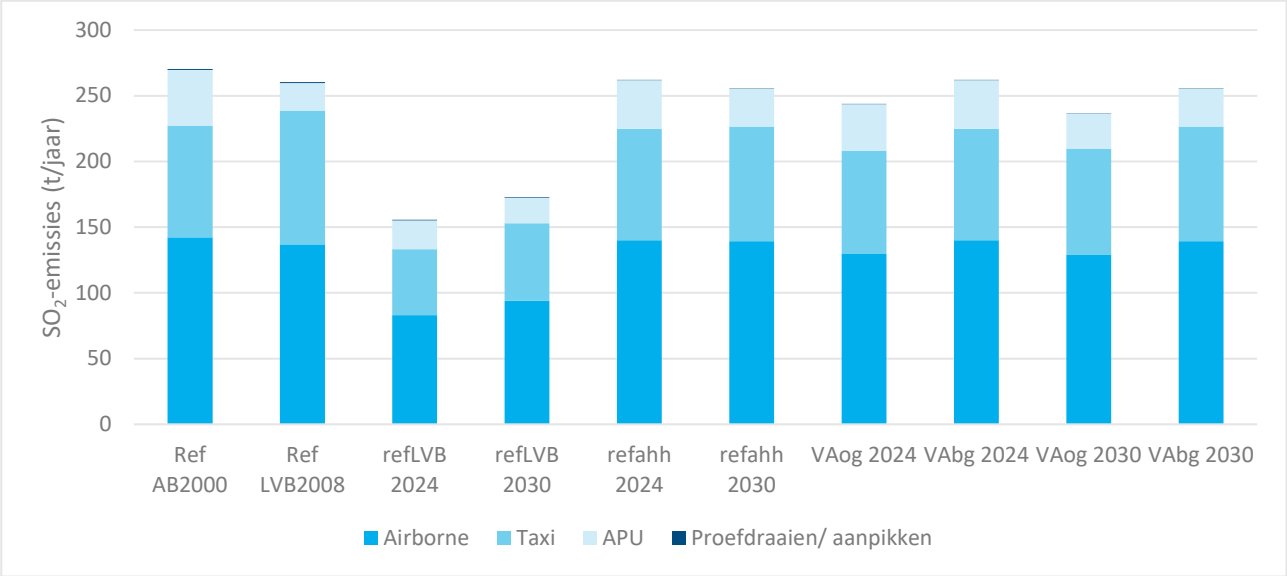
4.4.8 Zwaveldioxide (SO_2)

De SO_2-emissies worden hoofdzakelijk beïnvloed door airborne, gevolgd door taxiën, APU en proefdraaien. De oorzaak hiervoor is het relatief hoge zwavelgehalte van kerosine. De zwavelemissie wordt bepaald door het zwavelgehalte van de brandstof en wordt alleen indirect beïnvloed door nieuwere vliegtuigen via een verschil in brandstofverbruik. Zo is bijvoorbeeld bij een oudere vloot (AB2000 en LVB2008) met hoger brandstofverbruik de emissie per vliegbeweging gemiddeld hoger dan bij een nieuwere vloot waar het brandstofverbruik lager ligt (VA-scenario's). Emissies gerelateerd aan de grondoperaties zijn over het algemeen verwaarloosbaar, doordat de inzet van laagzwavelige dieselolie wettelijk verplicht is gesteld. Voor kerosine bestaat er geen vergelijkbare regelgeving.
Uit Figuur 11 blijkt dat de SO_2-emissies voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit hoger zijn dan voor de ondergrens van de voorgenomen activiteit en dat de emissies afnemen richting 2030
Een vergelijking tussen de VA en de ref_{LVB}-situatie laat zien dat in alle gevallen de emissies in de eerstgenoemde situatie hoger liggen door een hoger aantal vliegtuigbewegingen. De VA_{bg} geeft een emissietotaal gelijk aan de ref_{ahh} in gelijke zichtjaren. In zichtjaar 2024 liggen de emissies in VA_{og} lager dan die van ref_{ahh}. Hetzelfde geldt voor 2030. Een overzicht van de toe- en afnemende emissies in de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties is gegeven in Tabel 28.

In Tabel 28 is een overzicht gegeven van de toe- dan wel afnames van SO_2-emissies in de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de verschillende referentiesituaties.

Tabel 27: Totale jaarlijkse SO_2-emissies in tonnen voor de verschillende situaties en bronnen. Er is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU en proefdraaien/aanpikken

Bron	ref AB2000	ref LVB2008	ref_{LVB} 2024	ref_{LVB} 2030	VA_{og} 2024	ref_{ahh}/VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	ref_{ahh}/VA_{bg} 2030	VA_{bg} GOH 2030
Airborne	142,3	136,9	83	94,1	129,5	140	128,9	139,3	138,2
Taxi	84,9	101,8	50,2	58,9	78,5	84,8	80,5	87,3	84,3
APU	42,5	21	22	19,3	35,5	37	26,8	28,8	28,7
Proefdraaien/ aanpikken	0,7	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Totaal	270,4	260,4	155,6	172,7	243,9	262,2	236,6	255,8	251,6



Figuur 11: SO_2-emissies in ton/jaar van de verschillende bronnen voor de beschouwde situaties

Tabel 28: Toe- dan wel afname van SO_2-emissies gerelateerd aan de verschillende voorgenomen situaties ten opzichte van de referentiesituaties, uitgesplitst naar bron. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen airborne, taxi, APU en proefdraaien/aanpikken. Alle effecten zijn gegeven in ton SO_2 per jaar

	Airborne	Taxi	APU	Proefdraaien/ aanpikken	Totaal
T.o.v. ref AB2000					
VA_{og} 2024	-12,8	-6,4	-7,0	-0,3	-26,5
VA_{og} 2030	-13,4	-4,4	-15,7	-0,3	-33,8
VA_{bg} 2024	-2,3	-0,1	-5,5	-0,3	-8,2
VA_{bg} 2030	-3,0	+2,4	-13,7	-0,3	-14,6
VA_{bg} GOH 2030	-4.1	-0.6	-13.8	-0.3	-18.8
T.o.v. ref LVB2008					
VA_{og} 2024	-7,4	-23,3	+14,5	-0,3	-16,5
VA_{og} 2030	-8,0	-21,3	+5,8	-0,3	-23,8
VA_{bg} 2024	+3,1	-17,0	+16,0	-0,3	+1,8
VA_{bg} 2030	+2,4	-14,5	+7,8	-0,3	-4,6
VA_{bg} GOH 2030	1.3	-17.5	7.7	-0.3	-8.8
T.o.v. ref_{LVB} 2024					
VA_{og} 2024	+46,5	+28,3	+13,5	-	+88,3
VA_{bg} 2024	+57,0	+34,6	+15,0	-	+106,6
T.o.v. ref_{ahh} 2024					
VA_{og} 2024	-10,5	-6,3	-1,5	-	-18,3
VA_{bg} 2024	-	-	-	-	-
T.o.v. ref_{LVB} 2030					
VA_{og} 2030	+34,8	+21,6	+7,5	-	+63,9
VA_{bg} 2030	+45,2	+28,4	+9,5	-	+83,1
T.o.v. ref_{ahh} 2030					
VA_{og} 2030	-10,4	-6,8	-2,0	-	-19,2
VA_{bg} 2030	-	-	-	-	-

4.4.9 Samenvatting van resultaten

De resultaten omvatten de emissies van stikstofoxiden (NO_x), ammoniak (NH_3), fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$), elementair koolstof (EC), vluchtige organische stoffen (VOS), koolmonoxide (CO), zwaveldioxide (SO_2) en CO_2. De emissies in de verschillende situaties zijn berekend, waarna de voorgenomen activiteit is vergeleken met de verschillende referentiesituaties. Hieruit volgt:

- Ten opzichte van de referentiesituatie anticiperend handhaven (ref_{ahh}) leidt de voorgenomen activiteit niet tot een toename van emissies: de ondergrens van de voorgenomen activiteit leidt tot lagere emissies en de bovengrens leidt tot gelijke emissies als in ref_{ahh}.
- Ten opzichte van de referentiesituatie vigerend LVB (ref_{LVB}), waarin het aantal vliegtuigbewegingen aanzienlijk lager ligt dan in de praktijk, kent de voorgenomen activiteit toenames.

Voor NO_x, NH_3 en SO_2 is een vergelijking gemaakt tussen de voorgenomen activiteit en de referentiesituaties AB2000 en LVB2008. Hieruit volgt:

- De totale hoeveelheid NO_x- en SO_2-emissies in de ondergrens van de voorgenomen activiteit liggen in alle gevallen lager dan de emissies in het AB2000 en LVB2008. Voor NH_3 liggen de emissies hoger, wat voornamelijk komt doordat er in deze referentiesituaties geen emissies van bouwprojecten is opgenomen.
- De totale hoeveelheid NO_x-emissies in de bovengrens van de voorgenomen activiteit is hoger dan de emissies in het AB2000 en LVB2008. Voor SO_2 zorgt de bovengrens van de voorgenomen activiteit in bijna alle gevallen voor een afname, behalve voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit voor zichtjaar 2024 ten opzichte van het LVB2008, waar een geringe toename plaatsvindt.

5 Concentraties

5.1 Methode

De verspreidingsberekeningen voor de luchtkwaliteit zijn uitgevoerd met het STACKS model[33]. Een beschrijving hiervan is gegeven in Appendix B. De berekening van luchtvaartbronnen is een specifieke uitbreiding van dit model. De modellering van de luchtvaart is ten opzichte van eerdere MER-studies op een aantal punten geactualiseerd. De wijze waarop de luchtvaartbronnen zijn doorgerekend is beschreven in Appendix D en I. STACKS gebruikt de gegevens zoals opgenomen in PreSRM[34] voor het bepalen van de terreinruwheid, de meteogegevens, de dubbeltellingscorrectie en de achtergrondgegevens. Het gebruik van de gepubliceerde wegverkeer emissiefactoren en PreSRM is voorgeschreven in de Omgevingsregeling.

De concentraties van stoffen in de lucht zijn uitgerekend op basis van de resultaten van de emissieberekeningen. De emissies samen met bronkenmerken zoals de locatie, hoogte, warmte-inhoud, uittreed snelheid, debiet en het aantal draaiuren vormen de invoer van het STACKS rekenmodel. Alle bronnen opgenomen in Tabel 6 met uitzondering van het wegverkeer zijn met STACKS berekend.

De emissies van het luchtverkeer zijn gemodelleerd op basis van de door NLR gemaakte LEAS-iT uitvoerbestanden. Deze zijn beschreven in Appendix B. De invoergegevens voor het wegverkeer zijn gegeven in Appendix D. Appendix G beschrijft de grondgebonden bronnen op de luchthaven. Appendix E geeft de details betreffende de modellering van het gasverbruik van gebouwgebonden installaties.

Naast de invoergegevens betreffende alle emissiebronnen, zijn er onafhankelijk van de voorgenomen plannen nog een aantal locatie specifieke invoerparameters die relevant zijn voor de verspreidingsberekeningen. Dit betreft meteorologie, achtergrondconcentraties, omgevingsparameters en eventuele dubbeltellingscorrecties voor wegverkeer en Schiphol zelf.

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van het studiegebied beschreven in paragraaf 3.4.

Na het berekenen van de concentraties op receptorpunten worden contouren berekend, deze worden vervolgens gebruikt om te toetsen op basis van woningbestanden en kaarten of er overschrijdingen zijn van de omgevingswaarden op receptorpunten die mogelijk als toetspunt worden geclassificeerd.

De concentraties zijn berekend voor de zichtjaren 2024 en 2030, de terreinruwheid is voor het hele studiegebied gesteld op 0,16. De terreinruwheid is bepaald op basis van de ruwheidskaart opgenomen in PreSRM.

De concentratiebijdragen van wegverkeer zijn, voor alle gridpunten evenals alle CIMLK-punten binnen het studiegebied berekend met de Rekentool luchtkwaliteit in het CIMLK (Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit).

De verkeersgegevens aangeleverd door Goudappel bevatten gegevens over het totale wegverkeer op wegen rond Schiphol (binnen het grid) in de verschillende beschouwde situaties. Dit betekent dat per situatie de totale

[33] STACKS is in bijlage XXII van de Omgevingsregeling opgenomen als goedgekeurd rekenmodel voor luchtkwaliteit
[34] PreSRM is een tool die data geschikt maakt voor gebruik in rekenmodellen voor de luchtkwaliteit. Het gaat dan om gegevens over terreinruwheid, meteorologische data en grootschalige concentraties. PreSRM wordt door RIVM beheert.

verkeersbijdrage aan de concentraties in beeld is gebracht, dus niet alleen de bijdrage van Schiphol maar ook van het overige wegverkeer. Deze totale wegbijdrage is opgeteld bij de achtergrondconcentraties (de GCN kaarten) om tot een totale concentratie per situatie te komen. Daarbij is een zogenoemde dubbeltellingcorrectie uitgevoerd. Deze dubbeltellingcorrectie wordt uitgevoerd omdat de GCN kaarten ook concentratiebijdragen van wegverkeer op snelwegen bevatten. De GCN kaarten worden daarom gecorrigeerd voor deze verkeersbijdrage. Om te corrigeren voor deze dubbeltelling stelt het rijk gegevens beschikbaar over de bijdrage van wegverkeer in de GCN kaarten zodat de correctie kan worden uitgevoerd.

In Excel zijn tot slot de concentratieresultaten van de verschillende beschouwde bronnen gecombineerd om een volledig beeld te kunnen geven van de concentraties en de effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties. Ten behoeve van de NO_2-concentratie bepaling is naast de dubbeltelling van wegverkeer ook een dubbeltellingscorrectie uitgevoerd ten behoeve de bijdrage van Schiphol. Net als het wegverkeer maakt Schiphol ook deel uit van de achtergrondconcentraties (GCN kaarten). De dubbeltellingscorrectie hiervoor wordt gemaakt op basis van gegevens over de NO_2- bijdrage van Schiphol in de GCN kaarten die door het rijk beschikbaar is gesteld[35]. Voor de fijnstof bepalingen (PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC) zijn geen separate dubbeltellingbestanden beschikbaar betreffende Schiphol. Voor de fijnstof fracties wordt dus uitsluitend een dubbeltellingscorrectie van de snelwegen uitgevoerd, er is hier dus enige mate van dubbeltelling gerelateerd aan de fijnstof-concentraties gerelateerd aan Schiphol.

De resultaten betreffende NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ worden in het hoofdrapport door To70 gecombineerd met gegevens betreffende geluid om zo te beoordelen hoe de voorgenomen activiteit effect heeft op de gezondheid van de bevolking.

5.2 Resultaten

Deze paragraaf presenteert de resultaten van het luchtkwaliteitsonderzoek: de berekende concentraties op leefniveau in het studiegebied voor de stoffen NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, EC, UFP en geur.

Paragraaf 5.2.1 gaat in op de totale concentraties NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC in het hele studiegebied. Vervolgens wordt in paragraaf 5.2.2 ingegaan op de concentraties NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC op de grens van de luchthaven, in paragraaf 5.2.3 worden de concentraties getoetst NO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$ aan de huidige omgevingswaarden en de nieuwe Europese grenswaarden voor deze stoffen. Daar waar sprake is van berekende overschrijdingen op locaties waar toetsing ook daadwerkelijk vereist is, is nader onderzocht in hoeverre in de VA (ten opzichte van de referentie) sprake is van een bijdrage die groter is dan de NIBM-grens. De resultaten van dit onderzoek zijn beschreven in paragraaf 5.2.4. In paragraaf 5.2.5 wordt geur beoordeeld en tot slot worden in paragraaf 5.2.6 de UFP-resultaten beschreven en beoordeeld. In paragraaf 5.3 wordt de gevoeligheidsanalyse beschreven en zijn ook de bijhorende resultaten geëvalueerd.

Appendix J bevat alle contourplots en tabellen met een samenvatting van de berekende concentraties. De volgende algemene constateringen kunnen op basis van de contourplots gedaan worden met betrekking tot de verdeling van de concentraties in het studiegebied in de contourplots:

- In de contourplots van de totale concentraties[36] wordt de totale concentratie in belangrijke mate bepaald door de achtergrondconcentraties en het wegverkeer. De bijdrage van de grondoperatie en de luchtgebonden activiteiten is buiten het terrein van Schiphol beperkt.

[35] https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/vraag-en-antwoord/hoe-kan-ik-luchtvervuiling-berekenen
[36] De totale concentratie bestaat uit de bijdrage van de luchthavenbronnen + de totale grootschalige achtergrondconcentratie op basis van de GCN-kaarten van het RIVM- de dubbeltellingscorrectie voor zowel wegverkeer als Schiphol (uitsluitend voor NO_2)

- Contourplots van de effecten gerelateerd aan de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties geven inzicht in de bijdrage van verschillende bronnen aan de berekende concentraties. Hier geldt dat de concentratiebijdrage van bronnen afhankelijk is van de omvang van emissies, de afstand tot de receptorpunten en de hoogte van het emissiepunt. Dit leidt ertoe dat de bronnen op/nabij de grond op de luchthaven, waaronder ook het taxiën van vliegtuigen, een relatief groot effect hebben, maar de vliegtuigen na het opstijgen (ondanks de omvang van de emissie) een relatief kleine bijdrage hebben aan de concentraties op leefniveau.

5.2.1 Concentraties in het studiegebied

NO_2

In Tabel 72 in Appendix J.1 staat een samenvatting van de resultaten van de berekeningen.
In Figuur 58 tot en met Figuur 63 zijn contourplots gegeven van de totale jaargemiddelde concentratie NO_2 in de verschillende beoordeelde situaties. Uit de contourplots blijkt dat de NO_2 jaargemiddelde concentratie het hoogst zijn op de luchthaven ter plaatse van Schiphol centrum, de A5 en langs de A4, met name bij de tunnel monden van de Schiphol tunnel en bij de op- en afritten nabij de N201. Verder is de concentratie lokaal langs de wegen verhoogd ten opzichte van de achtergrond in de omgeving. Op de luchthaven ligt de gemiddelde bronbijdrage exclusief het wegverkeer afhankelijk van de situatie tussen de 4,2 en 6,5 µg/m^3 in 2024, en tussen de 4,5 en 6,3 µg/m^3 in 2030.
De hoogste berekende bijdrage van bronnen op de luchthaven exclusief wegverkeer is gerelateerd aan de VA_{bg} en ref_{ahh}-situatie in zichtjaar 2024 waar de maximale bronbijdrage 31,1µg/m^3 is. De hoge bronbijdrage volgt voornamelijk uit APU-emissies waarbij drie APU-emissiebronnen binnen 50 meter van een receptorpunt liggen waardoor lokaal een hoge waarde wordt berekend.

De bijdrage van de grondgebonden bronnen en luchtbronnen zijn beperkt tot net buiten het terrein van Schiphol, op grotere afstanden van de luchthaven zijn met name de effecten van het wegverkeer relevant. Zo is de gemiddelde bronbijdrage exclusief wegverkeer buiten het terrein tussen de 0,6 µg/m^3 en 0,9 µg/m^3, waar met verkeer de gemiddelde bronbijdrage tussen de 2,4 µg/m^3 en 3,4 µg/m^3 bedraagt. In Figuur 64 tot en met Figuur 69 zijn de bronbijdrages exclusief wegverkeer weergegeven voor de verschillende situaties.

PM_{10}

In Tabel 73 in Appendix J.1 worden de belangrijkste resultaten van de berekeningen gedeeld. In Figuur 70 tot en met Figuur 75 zijn contourplots gegeven van de totale jaargemiddelde PM_{10}-concentraties in de verschillende beoordeelde situaties. Uit de contourplots blijkt dat de PM_{10} jaargemiddelde concentraties het hoogst zijn nabij IJmuiden. Verder zijn verhoogde concentraties berekend rondom het centrum van Haarlem en Amsterdam, rondom de luchthaven worden met name ter plaatse van Schiphol centrum en de kop van de Polderbaan relatief hogere concentraties berekend.

Op de luchthaven ligt de gemiddelde bronbijdrage exclusief het wegverkeer afhankelijk van de situatie tussen de 0,6 en 1 µg/m^3 in het zichtjaar 2024, in 2030 varieert de bronbijdrage tussen 0,7 en 0,9 µg/m^3. De hoogste berekende bijdrage op de luchthaven is gerelateerd aan de VA_{bg} en ref_{ahh}-situaties in zichtjaar 2030 waar de maximale bronbijdrage 31,3 µg/m^3 is. De hoge bronbijdrage volgt voornamelijk uit de banden- en remslijtage tijdens het landen, de hoogste bijdrage wordt dan ook berekend rond de locatie waar vliegtuigen op de Polderbaan, de meest gebruikte landingsbaan, landen.

De bijdragen van zowel de grond- als luchtgebonden bronnen (exclusief wegverkeer) zijn beperkt buiten het terrein van Schiphol. Op grotere afstanden van de luchthaven zijn met name de effecten van het wegverkeer relevant. Zo is de gemiddelde bronbijdrage exclusief wegverkeer buiten het terrein tussen de 0,0 en 0,1 µg/m^3, waar het wegverkeer gemiddeld tussen de 0,3 en 0,4 µg/m^3 bijdraagt. De bronbijdrage van de grondoperatie en wegverkeer zijn gegeven in de Tabel 73 in Appendix J. Figuur 76 tot en met Figuur 81 tonen de bronbijdrages zonder wegverkeer in de verschillende situaties.

$PM_{2,5}$

In Tabel 74 in Appendix J worden de belangrijkste resultaten van de berekeningen met betrekking tot $PM_{2,5}$ gedeeld. In Figuur 82 tot en met Figuur 87 zijn contourplots gegeven van de totale jaargemiddelde concentratie $PM_{2,5}$ in de verschillende beoordeelde situaties. Uit de contourplots blijkt dat net als bij PM_{10} de $PM_{2,5}$ jaargemiddelde concentratie het hoogst zijn nabij IJmuiden. Verder zijn eveneens verhoogde concentraties berekend rondom het centrum van Haarlem en Amsterdam, rondom de luchthaven worden met name ter plaatse van Schiphol centrum en de kop van de Polderbaan relatief hogere concentraties berekend.

Op de luchthaven ligt de gemiddelde bronbijdrage exclusief het wegverkeer afhankelijk van de situatie tussen de 0,3 en 0,4 µg/m^3 in het zichtjaar 2024, in het zichtjaar 2030 ligt de gemiddelde bronbijdrage tussen de 0,2 en 0,3 µg/m^3. De hoogste berekende bijdrage op de luchthaven is gerelateerd aan de VA_{bg} en ref_{ahh}-situaties in zichtjaar 2030 waar de maximale bronbijdrage exclusief wegverkeer 6,1 µg/m^3 is. De hoge bronbijdrage wordt voornamelijk veroorzaakt door bandenslijtage bij het landen, de hoogste bijdrage is dan ook berekend aan de noordzijde van de Polderbaan.

Bijdragen hoger dan 1,2 µg/m^3 van de grondgebonden bronnen en luchtbronnen zijn beperkt tot twee receptorpunten op de grens van het terrein van Schiphol, op grotere afstanden van de luchthaven zijn met name de effecten van het wegverkeer relevant. Zo is de gemiddelde bronbijdrage exclusief wegverkeer buiten het terrein circa 0,0 µg/m^3, terwijl het wegverkeer gemiddeld circa 0,1 µg/m^3 bijdraagt. De bronbijdrage van de grondoperatie en wegverkeer zijn gegeven Tabel 74 in Appendix J.1. Figuur 88 tot en met Figuur 93 tonen de bronbijdrages zonder wegverkeer in de verschillende situaties.

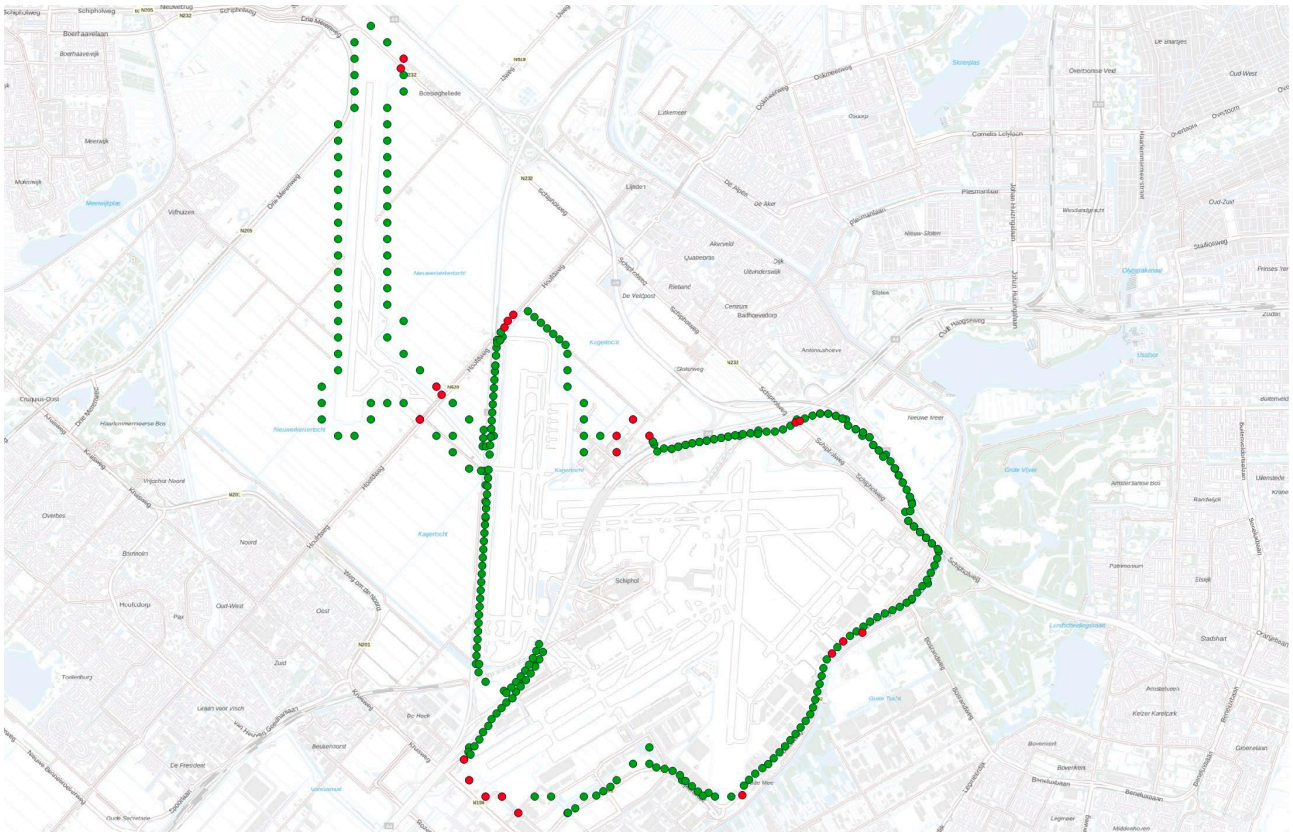
EC

Tot slot worden in Tabel 75 van Appendix J.1 de belangrijkste resultaten van de EC berekeningen gedeeld. In Figuur 94 tot en met Figuur 99 zijn contourplots gegeven van de totale jaargemiddelde concentraties EC in de verschillende beoordeelde situaties. Uit de contourplots komt duidelijk naar voren dat met name langs de snelwegen verhoogde EC-concentraties worden berekend. Op het terrein van Schiphol centrum zijn ook enkele verhoogde concentraties berekend. Op de luchthaven is de gemiddelde bronbijdrage exclusief het wegverkeer in alle situaties in zowel 2024 als 2030 0,1 µg/m^3. De hoogste berekende bijdrage is gerelateerd aan de VA_{bg} en ref_{ahh}-situaties in zichtjaar 2024 waar de maximale bronbijdrage 0,8 µg/m^3 betreft. De hoge bronbijdrage wordt voornamelijk veroorzaakt door APU- en GPU-bronnen. Figuur 100 tot en met Figuur 105 tonen de bronbijdrages zonder wegverkeer in de verschillende situaties.

5.2.2 Concentraties op de grens van de luchthaven

Een deel van de receptorpunten zijn beschouwd ten behoeve van de beoordeling van luchtkwaliteit op de grens van de luchthaven. Deze punten worden aangeduid als grenspunten. In Figuur 12 worden de beoordeelde grenspunten ten behoeve van concentratiebeoordeling op de grens van de luchthaven weergegeven. Deze punten zijn gebruikt om de maximale bijdrage aan de concentraties door bronnen op de luchthaven te bepalen. Het merendeel van de

grenspunten betreft geen toetspunten (locaties waar volgens de regelgeving aan omgevings- en grenswaarden moet worden getoetst). Echter, enkele woningen liggen dichtbij de grens van Schiphol. Voor deze locaties geldt dat de grenspunten tevens als toetspunten fungeren. Op de luchthaven zelf hoeft niet getoetst te worden, het betreft immers grotendeels een bedrijventerrein dat niet toegankelijk is voor publiek[37]. Daar waar publiek wel kan komen geldt op basis van het blootstellingscriterium dat toetsing aan de jaargemiddelde grenswaarde niet van toepassing is.



Figuur 12: Ligging van receptorpunten op de grens van het Schipholterrein. Rood gemarkeerde punten zijn receptorpunten met nabijgelegen woningen, die dus mogelijk als toetspunten kunnen worden beschouwd

Tabel 29 geeft een overzicht van de resultaten op alle rekenpunten op de luchthavengrens. In de tabel zijn steeds de berekende totale concentraties na dubbeltellingscorrectie gegeven. Dat wil zeggen de achtergrondconcentratie plus de bijdrage van alle gemodelleerde bronnen min de dubbeltellingscorrectie voor wegverkeer, en voor NO_2 ook de dubbeltellingscorrectie voor Schiphol zelf.

In Tabel 29 zijn voor het zichtjaar 2024 de huidige omgevingswaarden opgenomen en voor het zichtjaar 2030 zijn de nieuwe Europese grenswaarden gegeven waaraan vanaf 2030 moet worden voldaan. De achtergrondconcentratie samen met het wegverkeer hebben op het merendeel van de grenspunten gelegen nabij wegen de belangrijkste bijdrage aan de totale concentratie. In het zichtjaar 2024 worden geen overschrijdingen van de omgevingswaarden berekend.

In het jaar 2030 worden meerdere overschrijdingen berekend, dit is het gevolg van de aangescherpte grenswaarden. Voor alle situaties in 2030 geldt dat de nieuwe NO2 jaargemiddelde en daggemiddelde grenswaarden worden overschreden, er zijn geen overschrijdingen van de uurgemiddelde grenswaarden. Tevens worden ook de nieuwe PM10 grenswaarde overschreden in alle situaties in 2030. De overschrijdingen worden verder beoordeeld in paragraaf 5.2.3.

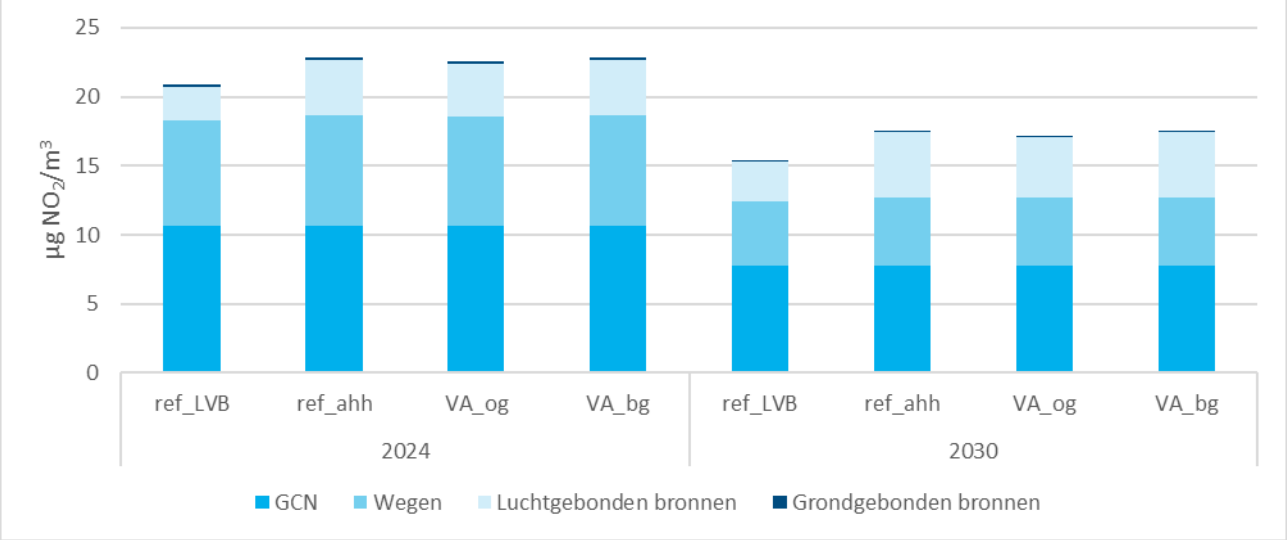
[37] Het terrein betreft arbeidsplaatsen waar niet geen toetsing of monitoring op basis van het Bkl nodig is.

Tabel 29: Berekende concentraties op de grens van de luchthaven. Voor alle beschouwde stoffen zijn de maximale, gemiddelde en minimale waarden gegeven. Dit betreft op enkele grenspunten na geen toetspunten. Rood aangegeven zijn de overschrijdingen van de omgevings- dan wel grenswaarden

Jaar	2024					2030				
	omgevingswaarden	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}	grenswaarden	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}
NO_2 jaargemiddeld										
Maximum (µg/m³)	40 µg/m³	36,2	39,1	38,6	39,1	20 µg/m³	32,1	33,7	33,3	33,7
Gemiddeld (µg/m³)	40 µg/m³	20,9	22,8	22,5	22,8	20 µg/m³	15,4	16,9	16,6	16,9
Minimum (µg/m³)	40 µg/m³	8,0	9,3	9,1	9,3	20 µg/m³	4,9	6,0	5,7	6,0
NO_2 daggemiddeld										
max. aantal overschrijding dagen	n.v.t.					18 dagen > 50 µg/m³	34	41	40	41
gem. aantal overschrijding dagen	n.v.t.					18 dagen > 50 µg/m³	1	2	2	2
min. aantal overschrijding dagen	n.v.t.					18 dagen > 50 µg/m³	0	0	0	0
NO_2 uurgemiddeld										
Maximum (µg/m³)	200 µg/m³	149	158	156	158	200 µg/m3	138	142	141	142
max. aantal overschrijding uren	18 uur	0	0	0	0.0	1 uur	0	0	0	0
PM_{10} jaargemiddeld										
Maximum (µg/m³)	40 µg/m³	22,1	26,7	25,7	26,7	20 µg/m³	22,3	26,0	25,0	26,0
Gemiddeld (µg/m³)	40 µg/m³	16,0	16,4	16,3	16,4	20 µg/m³	15,6	15,8	15,8	15,8
Minimum (µg/m³)	40 µg/m³	14,7	14,8	14,7	14,8	20 µg/m³	14,4	14,4	14,4	14,4
PM_{10} daggemiddeld										
max. aantal overschrijding dagen	35 dagen > 50 µg/m³	10	20	17	20	18 dagen > 45 µg/m³	13	22	20	22
gem. aantal overschrijding dagen	35 dagen > 50 µg/m³	6	6	6	6	18 dagen > 45 µg/m³	2	3	3	3
min. aantal overschrijding dagen	35 dagen > 50 µg/m³	6	6	6	6	18 dagen > 45 µg/m³	1	1	1	1
$PM_{2,5}$ jaargemiddeld										
Maximum (µg/m³)	25 µg/m³	9,5	10,3	10,1	10,3	10 µg/m3	8,4	9,1	8,9	9,1
Gemiddeld (µg/m³)	25 µg/m³	8,5	8,6	8,5	8,6	10 µg/m3	7,3	7,3	7,3	7,3
Minimum (µg/m³)	25 µg/m³	7,8	7,8	7,8	7,8	10 µg/m3	6,8	6,8	6,8	6,8
$PM_{2,5}$ jaargemiddeld										
max. aantal overschrijding dagen	n.v.t.					18 dagen > 25 µg/m³	9	12	11	12
gem. aantal overschrijding dagen	n.v.t.					18 dagen > 25 µg/m³	5	5	5	5
min. aantal overschrijding dagen	n.v.t.					18 dagen > 25 µg/m³	4	4	4	4
EC jaargemiddeld										
Maximum (µg/m³)	n.v.t.	0,6	0,7	0,7	0,7	n.v.t.	0,5	0,5	0,5	0,5
Gemiddeld (µg/m³)	n.v.t.	0,4	0,4	0,4	0,4	n.v.t.	0,3	0,3	0,3	0,3
Minimum (µg/m³)	n.v.t.	0,2	0,2	0,2	0,2	n.v.t.	0,2	0,2	0,2	0,2

Bijdrage van de verschillende bronnen NO_2

De NO_2-concentraties worden voor een belangrijk deel bepaald door de GCN en wegverkeer waarden. De opbouw van de concentraties verschilt sterk van locatie tot locatie. In Figuur 13 is de opbouw van de jaargemiddelde concentraties gegeven, gemiddeld over de rekenpunten op de grens van de luchthaven. De grootste bijdragen aan de concentratie op de grens van de luchthaven zijn de achtergrondconcentratie en het wegverkeer (Schiphol + overige verkeer). De luchtgebonden bronnen dragen daarna het meeste bij op de grens van de luchthaven.



Figuur 13: Gemiddelde NO_2-concentratie op de grens van de luchthaven. De concentraties zijn opgedeeld in vier delen, namelijk de achtergrondconcentratie (GCN), de bijdrage van het totale wegverkeer, de bijdrage van luchtgebonden activiteiten (airborne, taxiën, APU en proefdraaien/aanpikken) en de bijdrage van grondgebonden activiteiten (gasverbruik, GPU's, platformverkeer en bouwprojecten)

In Tabel 30 wordt een overzicht gegeven van de effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties op basis van de gemiddelde concentraties op de grens van de luchthaven. Ten opzichte van de referentiesituatie ref_{LVB} leiden alle voorgenomen situaties onafhankelijk van het zichtjaar tot toenames van NO_2-concentraties op de grens van Schiphol. Ten opzichte van referentiesituatie ref_{ahh} leidt de VA_{og}-situatie tot afnames van concentratie op de grens. De VA_{bg}-situatie is gelijk aan ref_{ahh}.

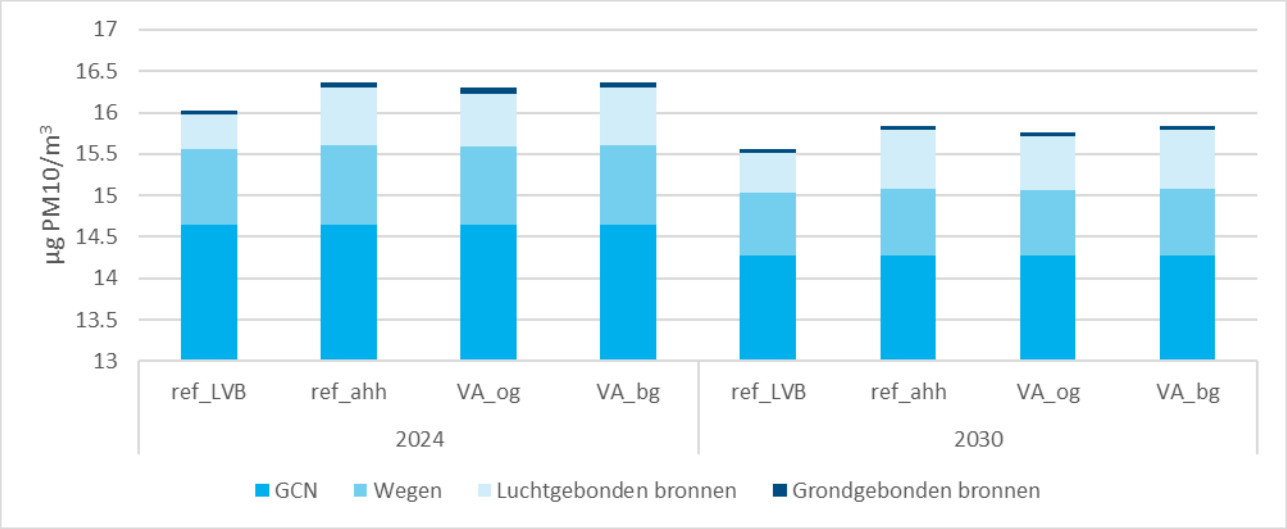
Tabel 30: Overzicht van gemiddelde NO_2-concentraties op de grens van de luchthaven in zowel de voorgenomen als referentiesituaties, inclusief het verschil tussen beide concentraties (effect)

		Referentiesituatie	Voorgenomen activiteit	Effect
2024	VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	20,88	22,55	1,67
	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	20,88	22,83	1,94
	VA_{og} t.o.v. ref_{ahh}	22,83	22,55	-0,28
	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}	22,83	22,83	0,00
2030	VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	15,40	16,59	1,19
	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	15,40	16,93	1,53
	VA_{og} t.o.v. ref_{ahh}	16,93	16,59	-0,35
	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}	16,93	16,93	0,00

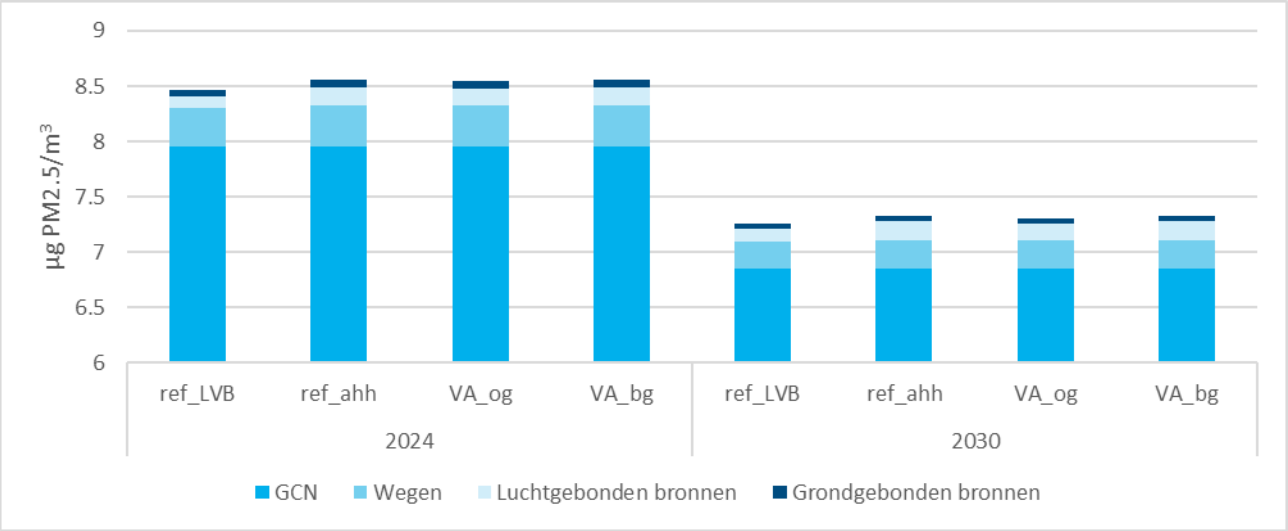
Bijdrage van de verschillende bronnen PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC

Ook de PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC-concentraties worden voor een groot deel bepaald door de achtergrondconcentraties. De opbouw van de concentraties verschilt sterk van locatie tot locatie. In Figuur 14 tot en met Figuur 16 is de opbouw van de jaargemiddelde concentraties gegeven, gemiddeld over de rekenpunten op de grens van de luchthaven. In de figuren zijn de concentraties opgedeeld in vier delen, namelijk de achtergrondconcentratie (GCN), de bijdrage van het totale wegverkeer, de bijdrage van luchtgebonden activiteiten en de bijdrage van grondgebonden activiteiten.

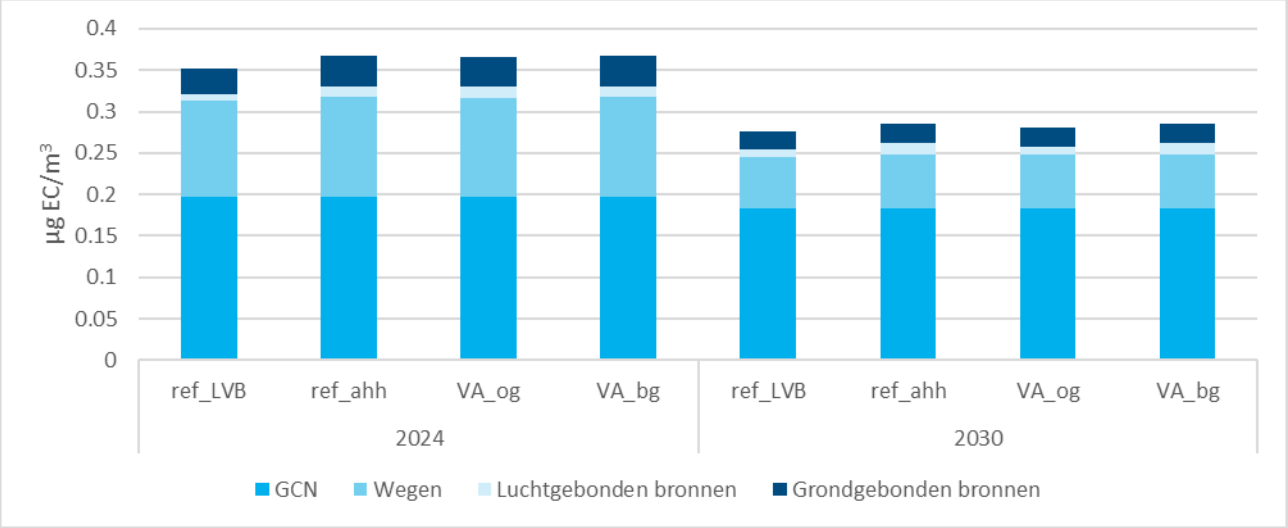
Uit deze figuren is op te maken dat, met name de achtergrondconcentraties en de bijdrage van wegen relevant zijn. Verder draagt ook de fijnstofemissie tijdens het landen sterk bij aan PM_{10}- en $PM_{2,5}$-concentraties op de grens. De bijdrage van emissies gerelateerd aan banden slijtage tijdens landen varieert sterk per locatie. Nabij de landingslocaties (veelal gelegen aan de uiteindes van de landingsbanen) kan de bijdragen van bandenslijtage aan de berekende concentraties oplopen tot 7,1 µg PM_{10}/m^3. Banden slijtage leidt niet tot effecten op de EC-concentraties waardoor de bijdrage van luchtgebonden bronnen voor EC lager is in vergelijking met de andere stoffen zoals te zien in Figuur 16.



Figuur 14: Gemiddelde PM_{10}-concentratie op de grens van de luchthaven. De concentraties zijn opgedeeld in vier delen, namelijk de achtergrondconcentratie (GCN), de bijdrage van het totale wegverkeer, de bijdrage van luchtgebonden activiteiten (airborne, taxiën, APU en proefdraaien/aanpikken) en de bijdrage van grondgebonden activiteiten (gasverbruik, GPU's, platformverkeer en bouwprojecten)



Figuur 15: Gemiddelde $PM_{2,5}$-concentratie op de grens van de luchthaven. De concentraties zijn opgedeeld in vier delen, namelijk de achtergrondconcentratie (GCN), de bijdrage van het totale wegverkeer, de bijdrage van luchtgebonden activiteiten (airborne, taxiën, APU en proefdraaien/aanpikken) en de bijdrage van grondgebonden activiteiten (gasverbruik, GPU's, platformverkeer en bouwprojecten)



Figuur 16: Gemiddelde EC-concentratie op de grens van de luchthaven. De concentraties zijn opgedeeld in vier delen, namelijk de achtergrondconcentratie (GCN), de bijdrage van het totale wegverkeer, de bijdrage van luchtgebonden activiteiten (airborne, taxiën, APU en proefdraaien/aanpikken) en de bijdrage van grondgebonden activiteiten (gasverbruik, GPU's, platformverkeer en bouwprojecten)

In Tabel 31 wordt een overzicht gegeven van de effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referenties op basis van de gemiddelde concentraties op de grens van de luchthaven. Ten opzichte van de referentiesituatie ref_{LVB} leidt de voorgenomen activiteit onafhankelijk van het zichtjaar tot toenames van zowel de PM_{10}-, $PM_{2,5}$- en EC-concentraties op de luchthavengrens. Ten opzichte van referentiesituatie ref_{ahh} leidt de VA_{og}-situatie tot afnames van concentratie op de grens. De VA_{bg}-situatie is gelijk aan ref_{ahh}

Tabel 31: Overzicht van gemiddelde PM_{10}, $PM_{2,5}$, EC-concentraties op de grens van de luchthaven in zowel de voorgenomen als referentiesituaties. Voor alle te beoordelen vergelijkingen is ook de verschilconcentratie (effect) gegeven

		referentie			Voorgenomen activiteit			Effect		
		PM_{10}	$PM_{2,5}$	EC	PM_{10}	$PM_{2,5}$	EC	PM_{10}	$PM_{2,5}$	EC
2024	VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	16,03	8,47	0,35	16,30	8,55	0,37	0,27	0,08	0,01
	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	16,03	8,47	0,35	16,37	8,56	0,37	0,34	0,10	0,02
	VA_{og} t.o.v. ref_{ahh}	16,37	8,56	0,37	16,30	8,55	0,37	-0,07	-0,02	0,00
	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}	16,37	8,56	0,37	16,37	8,56	0,37	0,00	0,00	0,00
2030	VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	15,56	7,26	0,28	15,76	7,31	0,28	0,19	0,05	0,01
	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	15,56	7,26	0,28	15,83	7,33	0,28	0,27	0,07	0,01
	VA_{og} t.o.v. ref_{ahh}	15,83	7,33	0,28	15,76	7,31	0,28	-0,07	-0,02	0,00
	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}	15,83	7,33	0,28	15,83	7,33	0,28	0,00	0,00	0,00

5.2.3 Toetsing van de concentratie aan de omgevingswaarde

In deze paragraaf zijn de berekende concentraties voor het zichtjaar 2024 getoetst aan de huidige omgevingswaarden en voor het zichtjaar 2030 aan nieuwe grenswaarden zoals weergegeven in Tabel 2. Dit betreft alleen de stoffen NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$. Voor EC zijn geen omgevingswaarden opgesteld, hiervoor kan dus ook niet worden getoetst. De toetsing van geur aan het provinciale toetsingskader is gegeven in 5.2.5.

In deze paragraaf is gekeken naar alle rekenpunten buiten de luchthaven. Als er een overschrijding is, dan is geëvalueerd of er op die locatie getoetst moet worden (dus of er ook sprake is van een toetspunt), rekening houdend met het toepasbaarheidsbeginsel en blootstellingscriterium. De geconstateerde overschrijdingen zijn met locatieaanduiding en mate van overschrijding gerapporteerd.

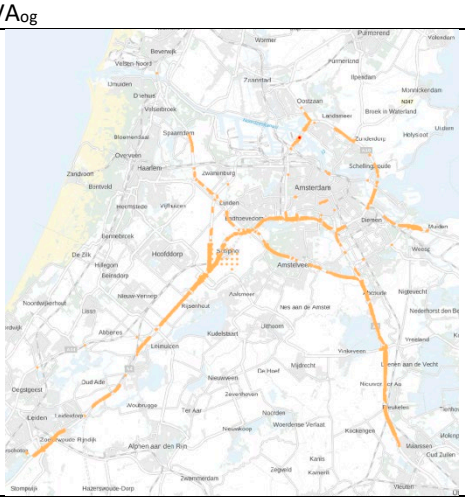
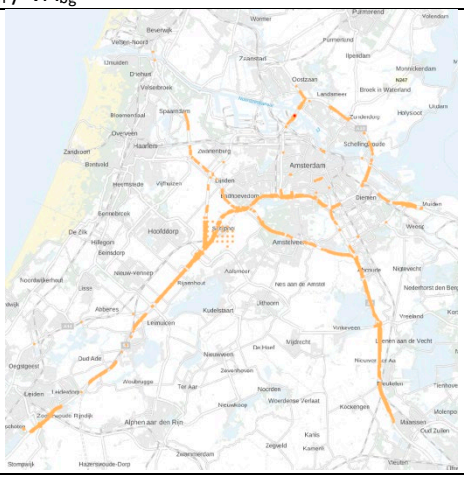
NO_2

Een grafische weergave van de berekende NO_2-concentraties is gegeven in Figuur 17. In Figuur 17 zijn de resultaten van de ref_{ahh}- en VA_{bg}-situatie gecombineerd omdat deze identiek zijn. In deze plots is te zien dat voor het zichtjaar 2024 op een aantal punten buiten het terrein van Schiphol overschrijdingen plaatsvinden van de huidige jaargemiddelde omgevingswaarden (rode punten). Deze overschrijding worden met uitzondering van één punt op het terrein van Schiphol berekend of langs de snelwegen, waar op basis van het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium niet getoetst hoeft te worden. Voor de 2030-zichtjaren zijn ook de nieuwe uur-, etmaal- en jaargemiddelde grenswaarden relevant. Op basis van de resultaten opgenomen in Tabel 29 kunnen overschrijdingen van de uurgemiddelde omgevingswaarden worden uitgesloten voor alle berekende situaties in 2030.

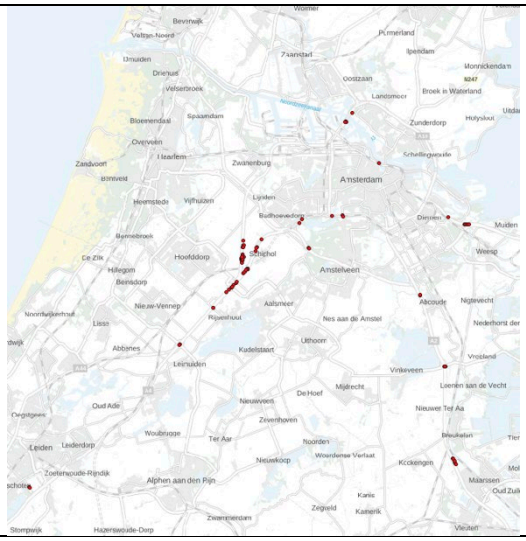
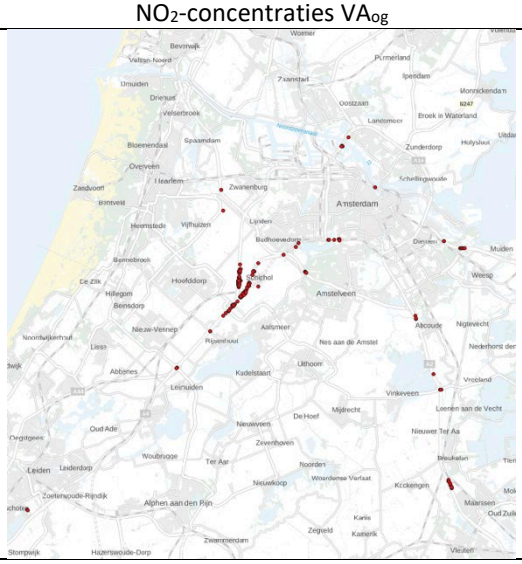
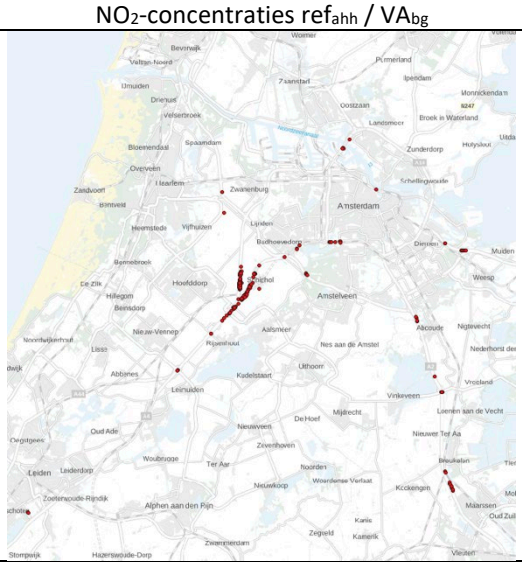
De etmaal en jaargemiddelde omgevingswaarden voldoen echter niet overal aan de nieuwe Europese norm waaraan in 2030 voldaan moet worden. In Figuur 17 wordt weergegeven waar buiten het terrein van Schiphol overschrijdingen van jaargemiddelde omgevingswaarden plaatsvinden (oranje punten). Met name langs de snelwegen en in het centrum van Amsterdam is er sprake van overschrijdingen van de vanaf 2030 geldende nieuwe grenswaarden. Op veel

van deze gebieden is slechts beperkt sprake van effecten gerelateerd aan Schiphol, zo is de bijdrage van Schiphol exclusief wegverkeer minder dan 1 µg/m^{3}in het centrum van Amsterdam (zie Appendix J.2.1).

In Figuur 18 wordt voor elk van de 2030-zichtjaren weergegeven waar in het studiegebied het aantal etmaal overschrijdingsdagen hoger is dan 18. Hierbij wordt een overschrijdingsdag geteld als de etmaalgemiddelde concentratie hoger is dan 50 µg/m^3. Net als bij de jaargemiddelde concentraties vinden overschrijdingen met name plaats direct aan snel- en hoofdwegen, waar op basis van toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingscriterium niet getoetst hoeft te worden. Desalniettemin worden de effecten beoordeeld in paragraaf 5.2.4

2024	2030
NO_2-concentraties ref_{LVB}	
	
NO_2-concentraties VA_{og}	
	
NO_2-concentraties ref_{ahh} / VA_{bg}	
	

Figuur 17: Ligging van de punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >20 µg NO_2/m^3 (de nieuwe Europese grenswaarde) is berekend (oranje) en punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >40 µg NO_2/m^3(de huidige omgevingswaarde) is berekend (rood)

2030
NO_2-concentraties ref_{LVB}

NO_2-concentraties VA_{og}

NO_2-concentraties ref_{ahh} / VA_{bg}


Figuur 18: Liggen receptorpunten met meer dan 18 overschrijdingsdagen van de 50 µg/m³ etmaalgemiddelde omgevingswaarde. Resultaten betreffen uitsluitend het zichtjaar 2030 omdat voor 2024 de nieuwe Europese normen nog niet van toepassing zijn

PM10

Een grafische weergave van de berekende PM_{10}-concentraties is gegeven in de contourplots in Figuur 19. In deze plots is te zien dat op een aantal punten buiten het terrein van Schiphol overschrijdingen plaatsvinden van de huidige jaargemiddelde omgevingswaarden. Deze overschrijdingen komen met name voor nabij IJmuiden. In Figuur 19 is duidelijk te zien dat nabij de kop van de Polderbaan overschrijdingen worden berekend in de voorgenomen activiteit. Hier is echter geen sprake van voldoende lange blootstelling ten opzichte van een jaargemiddelde aangezien de kop van de baan niet in de directe omgeving van woningen ligt, het punt hoeft dus niet getoetst te worden.

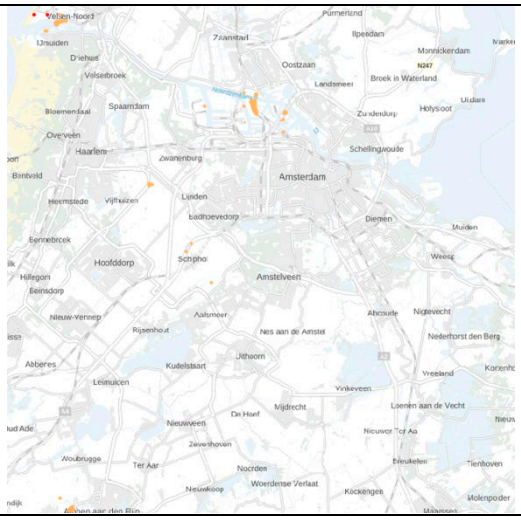
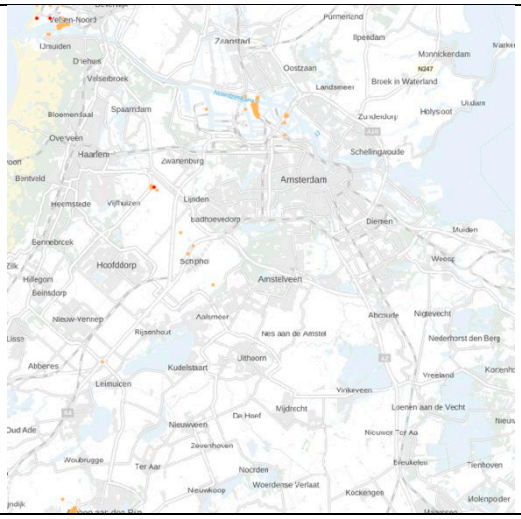
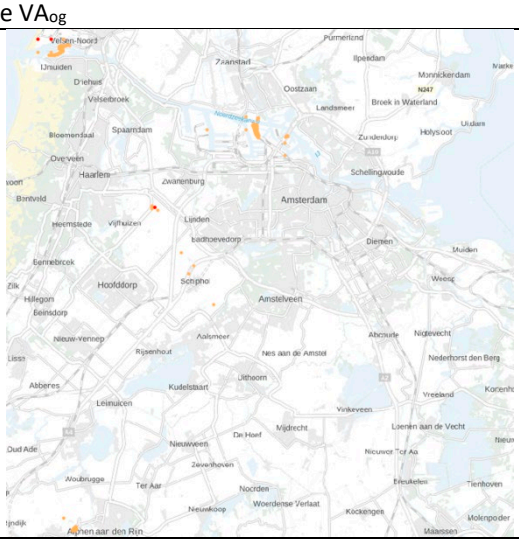
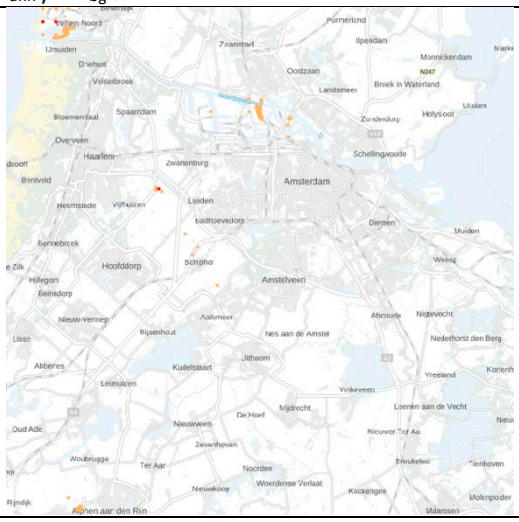
De nieuwe grenswaarden worden op meerdere plekken buiten het terrein van Schiphol overschreden, met name nabij IJmuiden en in de haven van Amsterdam. Op het terrein van Schiphol worden naast de punten aan de kop van de Polderbaan ook concentraties hoger dan 20 µg PM_{10}/m^3 berekend aan de koppen van de Zwanenburg en Aalsmeerbaan. Voor deze punten geldt dat de berekende concentraties op het terrein van Schiphol liggen. Met uitzondering van zes grenspunten nabij de kop van de Polderbaan worden op de grens van de luchthaven geen concentraties berekend hoger dan 20 µg PM_{10}/m^3.

In Figuur 20 wordt voor elk van de situaties in 2030 weergegeven waar in het studiegebied het aantal etmaal overschrijdingsdagen hoger is dan 18. Hierbij wordt een overschrijdingsdag geteld als de daggemiddelde concentratie hoger is dan 45 µg/m^3. Net als bij de jaargemiddelde concentraties vinden overschrijdingen met name plaats nabij IJmuiden en de haven van Amsterdam, waar de bronbijdrage van Schiphol nihil is. Nabij de luchthaven vinden alleen overschrijdingen buiten het terrein plaats nabij de kop van de Polderbaan waar gezien de beperkte blootstelling niet getoetst hoeft te worden.

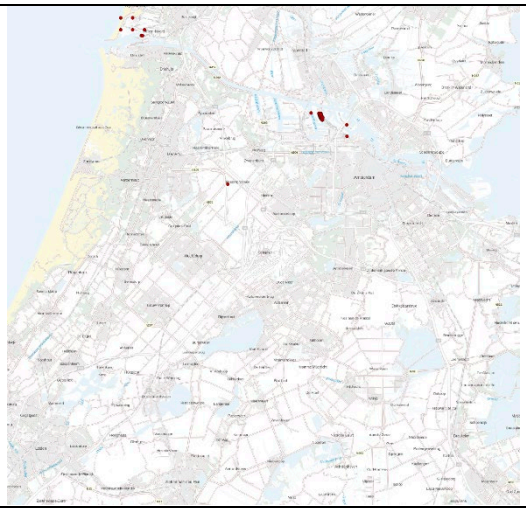
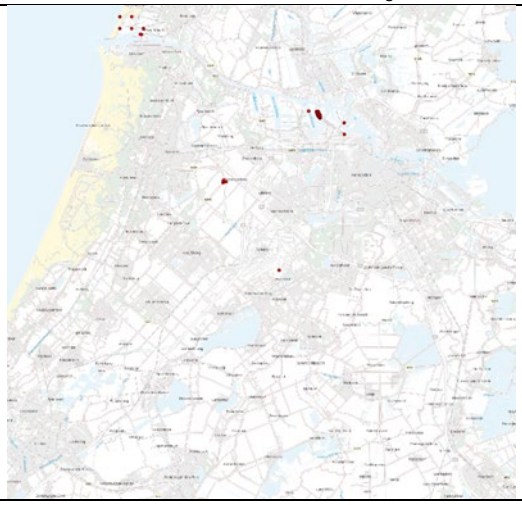
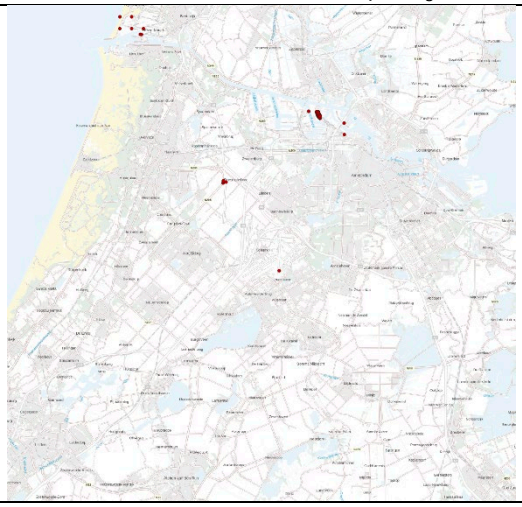
Op basis van deze berekeningen kan worden gesteld dat de bijdrage van Schiphol aan de lokale PM_{10}-concentraties niet leidt tot overschrijdingen van de huidige omgevingswaarden en toekomstige grenswaarden op toetspunten. Ook voor de daggemiddelde grenswaarden worden alleen op enkele punten op de grens van de luchthaven overschrijdingen berekend, buiten het terrein vinden vrijwel geen toenames plaats groter dan de NIBM-grens plaats waar ook concentraties hoger zijn dan de grenswaarden.

$PM_{2,5}$

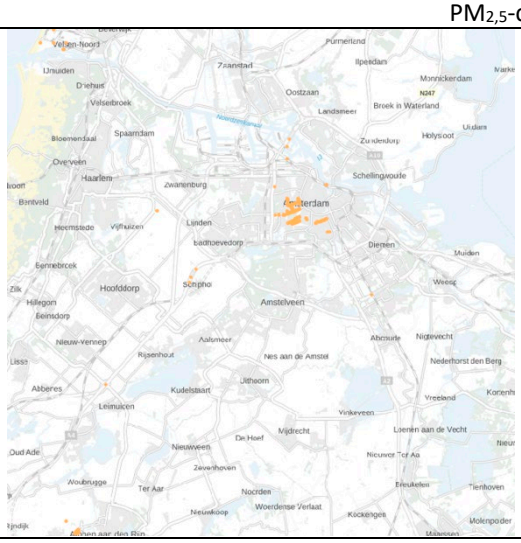
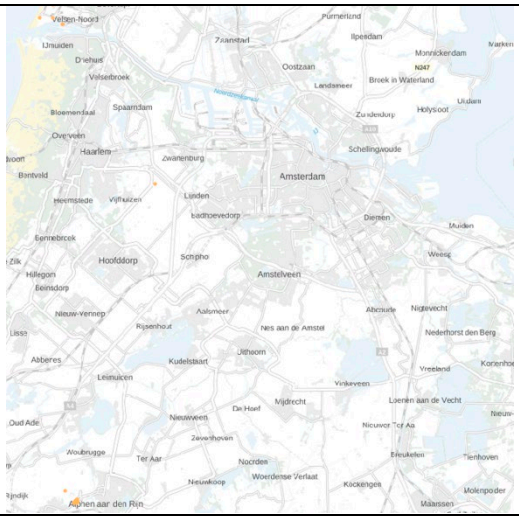
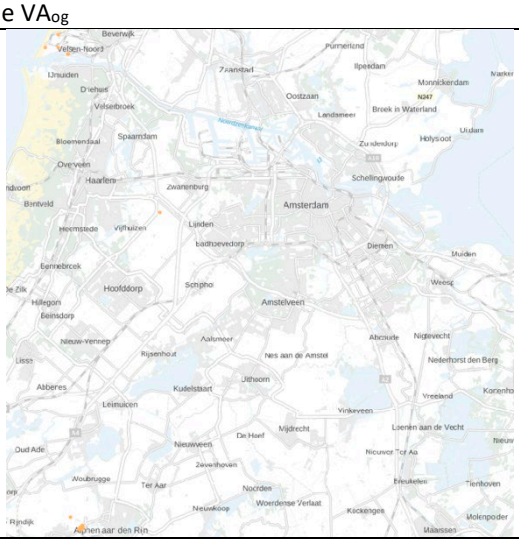
Een grafische weergave van de berekende $PM_{2,5}$-concentraties is gegeven in contourplots opgenomen in Figuur 21. Binnen het studiegebied worden nergens overschrijdingen van de huidige omgevingswaarde van 25 µg $PM_{2,5}/m^3$ berekend. Wel worden op een aantal locaties overschrijdingen van de nieuwe Europese grenswaarden berekend. Met name aan de kop van de Polderbaan wordt een overschrijding berekend van de nieuwe omgevingswaarde. Hier geldt echter, net als voor PM_{10}, dat de overschrijding van de jaargemiddelde concentratie optreedt op een locatie die midden in een weiland ligt. Op deze locatie is geen sprake van relevante blootstelling, aangezien daar geen bewoning of langdurig verblijf plaatsvindt. Het punt hoeft daarom niet te worden getoetst.

2024	2030
PM_{10}-concentratie ref_{LVB}	
	
PM_{10}-concentratie VA_{og}	
	
PM_{10}-concentratie ref_{ahh} / VA_{bg}	
	

Figuur 19: Ligging van de punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >20 µg PM_{10}/m^3 (de nieuwe Europese grenswaarde) is berekend (oranje) en punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >40 µg PM_{10}/m^3(de huidige omgevingswaarde) is berekend (rood)

2030
PM_{10}-concentraties ref_{LVB}

PM_{10}-concentraties VA_{og}

PM_{10}-concentraties ref_{ahh} / VA_{bg}


Figuur 20: Liggen receptorpunten met meer dan 18 overschrijdingsdagen van de 45µg/m^3 etmaalgemiddelde omgevingswaarde. Resultaten betreffen uitsluitend het zichtjaar 2030 omdat voor 2024 de nieuwe Europese normen nog niet van toepassing zijn

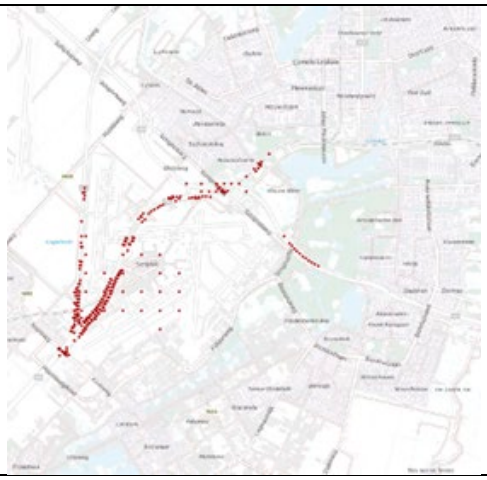
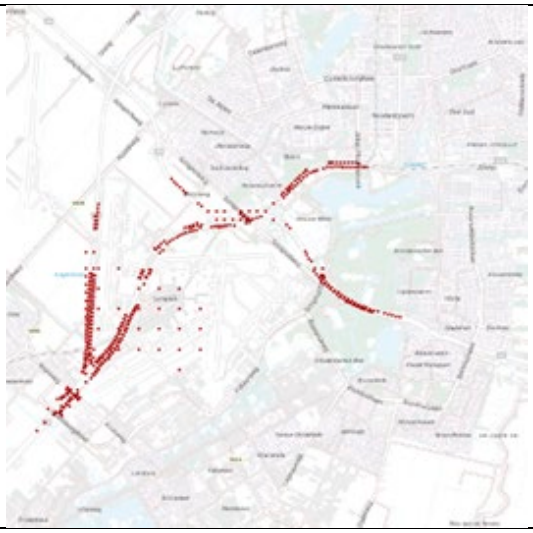
2024	2030
$PM_{2,5}$-concentratie ref_{LVB}	
	
$PM_{2,5}$-concentratie VA_{og}	
	
$PM_{2,5}$-concentratie ref_{ahh} / VA_{bg}	
	

Figuur 21: Ligging van de punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >10 µg $PM_{2,5}/m^3$ (de nieuwe Europese grenswaarde) is berekend (oranje) en punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >25 µg $PM_{2,5}/m^3$ (de huidige omgevingswaarde) is berekend (rood)

5.2.4 Beoordeling concentratiebijdrage voorgenomen activiteit ten opzichte van referentiesituatie ref_{LVB}

In paragraaf 5.2.3 is beoordeeld of er sprake is van overschrijdingen van de huidige omgevingswaarde en toekomstige Europese grenswaarden. Uit deze beoordeling blijkt dat de voorgenomen activiteit geen effecten groter dan de NIBM-grens heeft op de luchtkwaliteit met betrekking tot PM_{10} en $PM_{2,5}$ op locaties waar mogelijk sprake is van representatieve blootstelling. Voor het zichtjaar 2024 is voor NO_2 ook aangetoond dat op basis van de huidige omgevingswaarden de voorgenomen activiteit niet leidt tot overschrijdingen van de omgevingswaarden op toetspunten. Voor NO_2 is dit voor het zichtjaar 2030 echter niet direct uit te sluiten voor zowel de etmaal- als jaargemiddelde grenswaarden, omdat de strengere grenswaarden die in 2030 in werking treden. In deze paragraaf wordt ten eerste beoordeelt of er relevante jaargemiddelde effecten (toenames groter dan NIBM-grens) optreden ten opzichte van de referentiesituaties op punten waar eventueel getoetst zou moeten worden en ten tweede of er gevoelige panden liggen binnen de etmaaloverschrijding contouren. Er vindt toetsing plaats aan jaargemiddelde omgevingswaarde op locaties waar sprake is van een concentratietoename van meer dan 1,2 µg/m^3 NO_2 of PM_{10} ten opzichte van de referentie (NIBM-grens). Voor de toetsing aan etmaalgemiddelde waarden is het gebied bepaald waarbinnen meer dan 18 overschrijdingsdagen per jaar optreden.

In de hiernavolgende figuren wordt getoond op welke receptorpunten in de voorgenomen activiteit toenames van de jaargemiddelde NO_2-concentratie plaatsvinden ten opzichte van ref_{LVB} die groter zijn dan de NIBM-grens. Hierbij wordt uitsluitend gekeken naar punten waar al is vastgesteld dat er concentraties worden berekend hoger dan de nieuwe grenswaarden voor 2030 (20 µg NO_2/m^3) en hoger dan de omgevingswaarden (40 µg NO_2/m^3) voor 2024. Effecten ten opzichte van ref_{ahh} kunnen op voorhand worden uitgesloten aangezien de voorgenomen activiteit met 500k vliegtuigbewegingen identiek is aan ref_{ahh}. Daarom is er geen toe- dan wel afname van de concentraties. Wanneer de VA_{bg}-situatie wordt beoordeeld ten opzichte van ref_{ahh}. De VA_{og}-situatie leidt overal tot afnames van concentraties ten opzichte van ref_{ahh}.

2024	2030
VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	
	
VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	
	

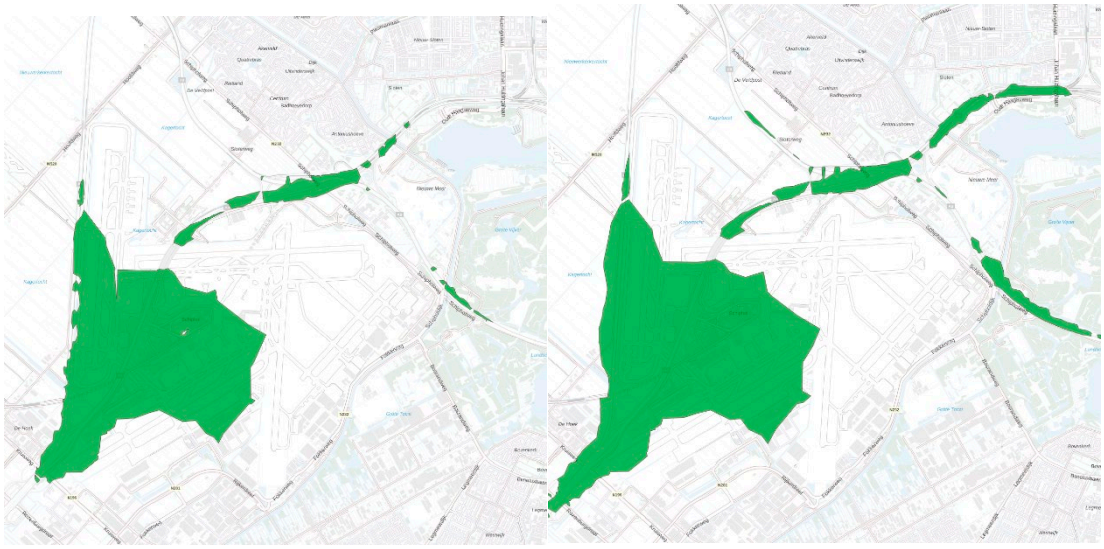
Figuur 22: Ligging van receptorpunten waar concentraties groter zijn dan respectievelijk 40 µg NO_2/m^3 en 20 µg NO_2/m^3 voor de zichtjaren 2024 en 2030 en de toenames van concentraties ten opzichte van ref_{LVB} groter zijn dan 1,2 µg NO_2/m^3, de NIBM-grens

Een groot aantal punten, opgenomen in Figuur 22, waar de concentraties hoger zijn dan de respectievelijke omgevingswaarden van 40 µg/m^3 in 2024 en 20 µg/m^3 in 2030 en waar de toenames meer zijn dan 1,2 µg NO_2/m^3 ten opzichte van $ref_{LVB,}$ liggen op het terrein van Schiphol of direct langs de snelwegen. Op deze punten hoeft niet getoetst te worden vanwege het blootstellingcriterium en het toepasbaarheidsbeginsel. In zichtjaar 2024 is uitsluitend getoetst op receptorpunten waar concentraties boven de huidige omgevingswaarden van 40 µg NO_2/m^3 worden berekend. Hierdoor wordt slechts een beperkt aantal punten beoordeeld. In 2024 kan worden uitgesloten dat de voorgenomen activiteit in betekenende mate bijdraagt aan de jaargemiddelde NO_2-concentraties op toetspunten waar de omgevingswaarde wordt overschreden.

Voor 2030 zijn de voorgenomen situaties getoetst op de receptorpunten waar een hogere concentratie wordt berekend dan de grenswaarden van 20 µg NO_2/m^3. In beide situaties draagt de voorgenomen activiteit in betekenende mate bij op locaties waar toetsing vereist is en waar reeds overschrijdingen van de concentraties worden berekend. Dit betreft in de VA_{og}-situatie één pand met woonfunctie en In de VA_{bg}-situatie in totaal vier panden met een woonfunctie. In Figuur 23 wordt het vlak weergegeven waarbinnen een toename groter dan 1,2 µg NO_2/m^3 is berekend in de voorgenomen

activiteit ten opzichte van de ref_{LVB} en waar de concentraties reeds de grenswaarden overschrijden. In Tabel 32 is opgenomen hoeveel panden per gebruiksdoel binnen deze vlakken liggen.

Voor de bepaling van het aantal panden binnen de vlakken is gebruik gemaakt van een adreslocatiebestand, gebaseerd op BAG-gegevens per mei 2024. Deze bestanden bevatten per adreslocatie de woonfunctie en de bijbehorende geografische ligging. De gegevens zijn gekoppeld aan gemeentelijke indelingen op basis van CBS-gegevens. Op basis hiervan is per situatie en jaartal het aantal woningen binnen de relevante contouren bepaald.



VA_{og} t.o.v. ref_{LVB} *VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}*

Figuur 23: Vlak waar de voorgenomen situaties in zichtjaar 2030 leiden tot een toename van 1,2 µg NO_2/m^3 ten opzichte van referentiesituatie ref_{LVB} en waar de berekende concentraties hoger zijn dan 20 µg NO_2/m^3

Tabel 32: Telling van het aantal panden binnen de vlakken waar sprake is van een toename groter dan de NIBM-grens en waar de concentratie hoger is dan 20 µg NO_2/m^3. Alleen de panden met als gebruiksdoel 'woonfunctie' worden als gevoelig bestempeld en zijn relevant in de toetsing[38]

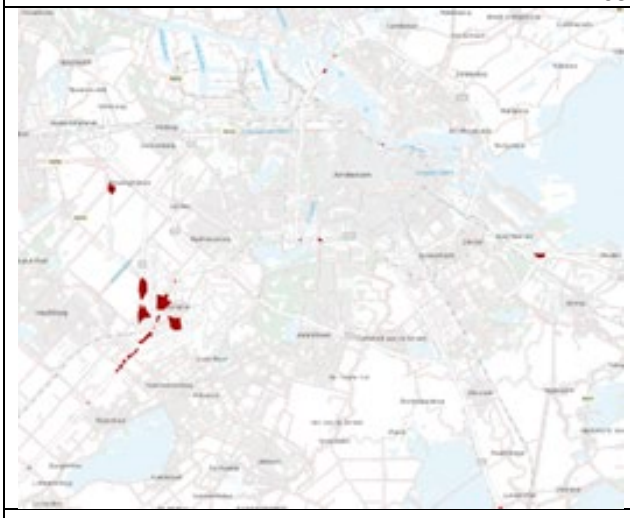
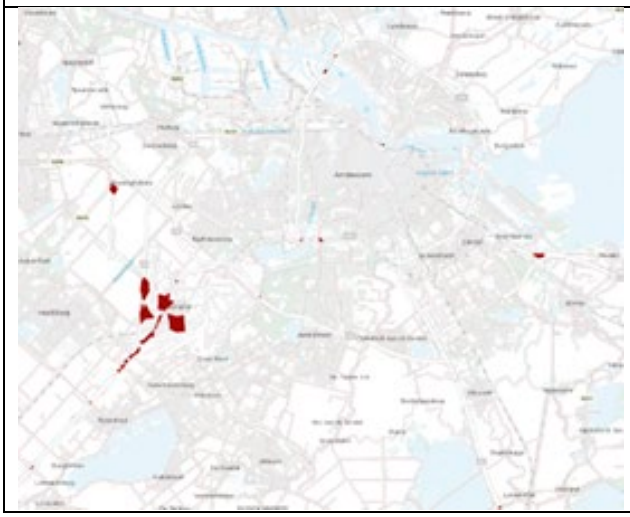
	VA_{og} t.o.v. ref_{LVB} 2030		**VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB} 2030**	
Dominant gebruiksdoel	Aantal panden	Inschatting van het aantal inwoners	Aantal panden	Inschatting van het aantal inwoners
bijeenkomstfunctie	3		4	
industriefunctie	148		164	
kantoorfunctie	335		337	
logiesfunctie	5		7	
overige gebruiksfunctie	24		27	
winkelfunctie	15		16	
woonfunctie	1	~2	4	~8

Ten behoeve van de etmaalgemiddelde concentratie beoordeling betreffende NO_2 is het gebied bepaald met meer dan 18 overschrijdingen per jaar. Vervolgens is per situatie geteld hoeveel gevoelige bestemmingen binnen dit gebied

[38] Alleen de in het gebied voorkomende panden zijn opgenomen in de tabel. Panden met de functies: celfunctie, gezondheidzorgfunctie, 'none', onderwijsfunctie en sportfunctie komen niet voor in het relevante gebied (toename groter dan 1,2 µg NO_2/m^3 t.o.v. ref_{LVB} en concentratie hoger dan 20 µg NO_2/m^3).

liggen. De resultaten zijn gegeven in Figuur 24. Binnen het gebied liggen geen panden met een functie waarbij representatieve blootstelling plaats vindt ten opzichte van een dag[39]. Een groot deel (117) van de panden die binnen het gebied liggen, liggen op het stationsplein van Schiphol.

[39] tuinen bij woningen en bij andere voor wonen bestemde gebouwen, recreatiewoningen en campings, sport- en recreatieterreinen zoals buitenzwembaden, speelplaatsen, speelweiden en speeltuinen, parken en pretparken, havens voor recreatievaartuigen, badinrichtingen in oppervlaktewater

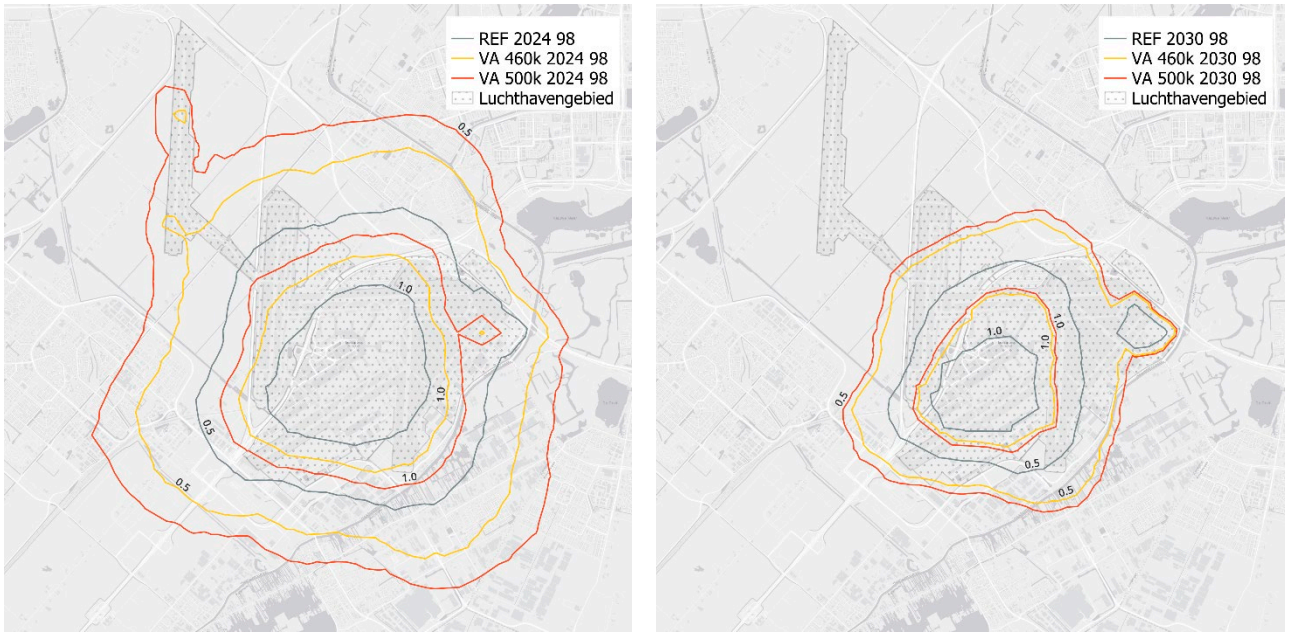
2030: ref_{LVB}	
	overige gebruiksfunctie 8 kantoorfunctie 1 winkelfunctie 146 industriefunctie 0 bijeenkomstfunctie 1
2030: VA_{og}	
	overige gebruiksfunctie 11 kantoorfunctie 1 winkelfunctie 146 industriefunctie 5 bijeenkomstfunctie 1
2030: ref_{ahh} / VA_{bg}	
	overige gebruiksfunctie 11 kantoorfunctie 1 winkelfunctie 146 industriefunctie 5 bijeenkomstfunctie 1

Figuur 24: In de linker figuren zijn de vlakken opgenomen waar jaarlijks meer dan 18 overschrijdingsdagen plaatsvinden van de nieuwe daggemiddelde omgevingswaarden die vanaf 2030 geldend. In de rechter kolom wordt aangegeven hoeveel panden er binnen de contour gelegen zijn

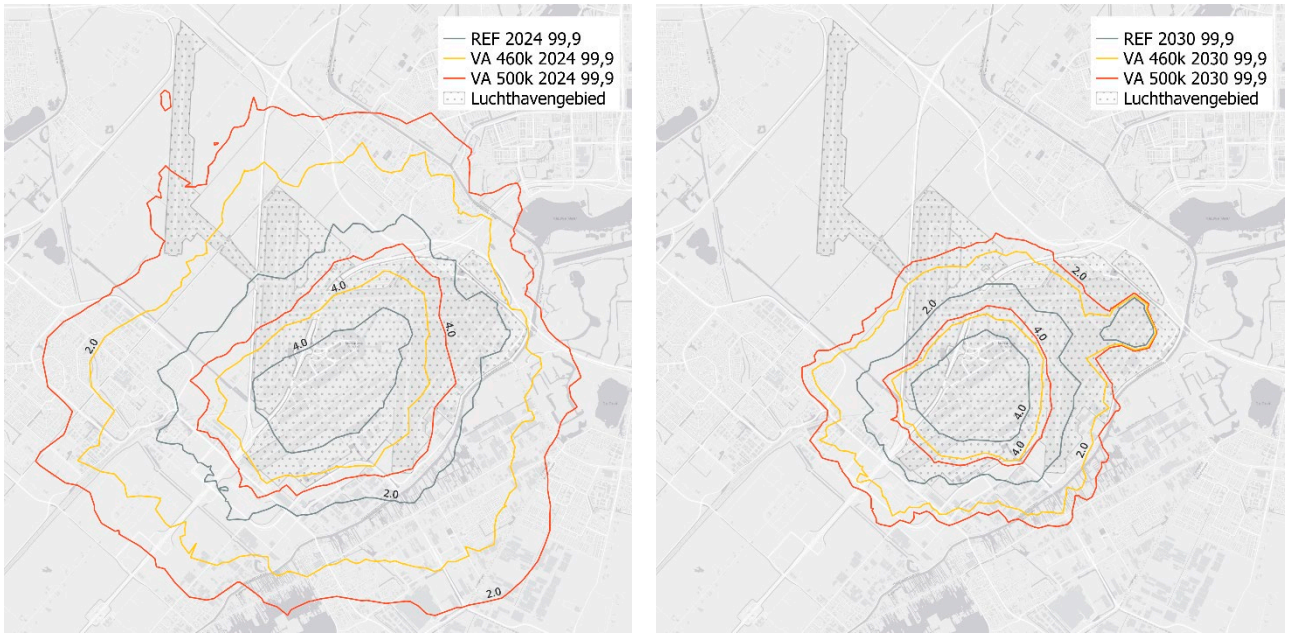
5.2.5 Pandentelling Geur

Vanwege het gebrek aan gegevens over de geurgevoeligheid van verschillende objecten worden bij de huidige telling alle panden met woonfunctie als geurgevoelig beschouwd. Dat is de categorie waarvoor de meest strikte richt- en grenswaarden worden toegepast. Dit betekent dat deze telling niet kan worden gezien als formele toetsing. Voor een toetsing moeten eerst gegevens worden verzameld over de geurgevoeligheid van de verschillende objecten, zodat onderscheid kan worden gemaakt tussen geurgevoelige, minder geurgevoelige en overige geurgevoelige objecten. De hier gerapporteerde tellingen zullen bij een toetsing naar verwachting lager uitvallen, omdat de richt- en grenswaarden voor minder geurgevoelige en overige geurgevoelige objecten minder strikt zijn. Er is aan de hand van artikel 3a in de beleidsregel (Ref. 13) een hedonisch gecorrigeerde geuremissie berekend met de waarde F = 0,5.

De hoogste geurconcentraties komen voor binnen het Schiphol luchthavengebied en nemen af met toenemende afstand tot de luchthaven. In Figuur 25 zijn de contourplots weergegeven voor de 98-percentielwaarden van 0,5 ouE(H)/m³ en 1,0 ouE(H)/m³. De contourplots voor de 99,9-percentielwaarden van 2,0 ouE(H)/m³ en 4,0 ouE(H)/m³ staan in Figuur 26. De contourplots laten zien dat de grootte van het gebied verschilt per situatie en jaartal. Over het algemeen is de contour voor 2030 kleiner dan in 2024, wat samenhangt met de emissiereductie van VOS in de toekomstige vloot.



Figuur 25: De contouren 0,5 en 1,0 ouE(H)/m³ als 98-percentiel voor 2024 (links) en 2030 (rechts)



Figuur 26: De contouren 2,0 en 4,0 ouE(H)/m^3 als 99,9-percentiel voor 2024 (links) en 2030 (rechts)

Voor elke situatie is het aantal woningen bepaald binnen de geurcontouren. De VA wordt per situatie vergeleken met de referentiesituaties aan de hand van de bijbehorende richt- en grenswaarden uit de beleidsregel (Ref. 13). Het aantal panden met woonfunctie binnen een contourgebied is per woonplaats weergegeven in Tabel 33, Tabel 34 en Tabel 35, voor respectievelijk de referentiesituaties, de VA_{og}-situatie en VA_{bg} -situatie, waarbij de ref_{ahh} gelijk is aan de VA_{bg}.

Wanneer in een woonplaats ten opzichte van de 99,9-percentielcontour meer panden met woonfunctie binnen de 98-percentielcontour vallen, betekent dit dat daar gedurende een groter deel van het jaar een lagere maar vaker voorkomende geurbelasting optreedt. Als in een woonplaats juist meer panden met woonfunctie binnen de 99,9-percentielcontour vallen, duidt dat op zeldzamere maar hogere piekbelastingen. Het verschil geeft dus aan of geurhinder vooral wordt veroorzaakt door regelmatigere achtergrondbelasting of door incidentele geurpieken.

Ten opzichte van de referentiesituatie (ref_{LVB}) laten zowel de VA_{og}- als de VA_{bg}-situatie een duidelijke toename in het aantal overschrijdingen zien. Dit geeft aan dat de veranderingen in het verkeer in deze situaties leiden tot een hogere geurbelasting in de omliggende woonplaatsen. Waar in ref_{LVB} de overschrijdingen in 2024 beperkt blijven tot 851 woningen, stijgt dit in VA_{og} tot meer dan 17.000 en in VA_{bg} tot ruim 32.000. De relatieve toename ten opzichte van ref_{LVB} is daarmee meer dan twintigvoudig in VA_{og} en bijna veertigvoudig in VA_{bg}. In 2030 blijft dit patroon zichtbaar, hoewel de absolute aantallen dalen.

In het algemeen is het aantal overschrijdingen van de grenswaarden in het zichtjaar 2030 aanzienlijk lager dan in 2024. Dit hangt samen met de verwachte emissiereductie van de vloot. Oude Meer is daarop een uitzondering, waar het aantal overschrijdingen in zowel VA_{bg} en VA_{og} gelijk blijft. Voor het 99,9-percentiel neemt het aantal overschrijdingen duidelijk af. In ref_{LVB} zijn in 2030 bijna geen overschrijdingen, behalve in Hoofddorp, waar 23 overschrijdingen zijn geteld. In de situaties VA_{bg} en VA_{og} neemt het aantal overschrijdingen in 2030 toe ten opzichte van 2024, waarbij Hoofddorp binnen het 99,9-percentiel in alle situaties de hoogste aantallen telt.

Het totaal aantal overschrijdingen in 2024 is het laagste in ref_{LVB} (851) gevolgd door VA_{og} (17.651) met een toename, vooral in Hoofddorp. De meest kritische situatie is VA_{bg}, met 32.727 overschrijdingen van de richtwaarde van het 99,9-percentiel. Dezelfde trend is te zien in 2030: ref_{LVB} met 23, VA_{og} met 769 en VA_{bg} met 1431 overschrijdingen in het 99,9-percentiel. Hoofddorp telt systematisch de hoogste aantal overschrijving in het 99,9-percentiel van elke situatie en richtjaar, Aalsmeer is de tweede woonplaats voor VA_{og}- en VA_{bg}-situatie.

Voor een toetsing moet eerst onderscheid worden gemaakt tussen geurgevoelige, minder geurgevoelige en overige geurgevoelige objecten. Indien er daarna nog overschrijdingen van de richt- of grenswaarde worden geteld, zal sprake zijn van respectievelijk een overschrijdings- of saneringssituatie. De verplichtingen die daarbij horen zijn opgenomen in paragraaf 2.1.3.

Tabel 33: Pandentelling per woonplaats op basis van richt- en grenswaarden voor de referentiesituatie ref_{LVB}

ref_{LVB}	**2024**				**2030**	
	98-percentiel		**99,9-percentiel**		**98-percentiel**	**99,9-percentiel**
Woonplaats	**0,5 (richt-waarde)**	**1 (grens-waarde)**	**2 (richt-waarde)**	**4 (grens-waarde)**	**0,5 (grenswaarde)**	**2 (grenswaarde)**
Badhoevedorp	114	0	23	0	0	0
Aalsmeer	83	0	17	0	0	0
Hoofddorp	31	0	710	0	0	23
Oude Meer	75	0	74	0	0	0
Rozenburg	2	0	27	0	0	0
Totaal	**305**	**0**	**851**	**0**	**0**	**23**

Tabel 34: Pandentelling per woonplaats op basis van richt- en grenswaarden voor de VA_{og}-situatie

VA_{og}	**2024**				**2030**	
	98-percentiel		**99,9-percentiel**		**98-percentiel**	**99,9-percentiel**
Woonplaats	**0,5 (richt-waarde)**	**1 (grens-waarde)**	**2 (richt-waarde)**	**4 (grens-waarde)**	**0,5 (grenswaarde)**	**2 (grenswaarde)**
Aalsmeer	2650	0	4577	0	17	17
Aalsmeerderbrug	112	0	216	0	0	14
Badhoevedorp	5212	2	3849	0	27	3
Hoofddorp	2859	0	8868	9	31	676
Lijnden	17	0	17	0	0	0
Oude Meer	75	0	75	0	75	32
Rijsenhout	0	0	20	0	0	0
Rozenburg	27	0	29	0	1	27
Totaal	**10952**	**2**	**17651**	**9**	**151**	**769**

Tabel 35: Pandentelling per woonplaats op basis van richt- en grenswaarden voor het VA_{bg}- en ref_{ahh}-situaties

VA_{bg}/ref_{ahh}	2024				2030	
	98-percentiel		99,9-percentiel		98-percentiel	99,9-percentiel
Woonplaats	**0,5 (richt-waarde)**	**1 (grens-waarde)**	**2 (richt-waarde)**	**4 (grens-waarde)**	**0,5 (grenswaarde)**	**2 (grenswaarde)**
Aalsmeer	4853	10	7555	0	29	108
Aalsmeerderbrug	192	0	216	0	3	45
Amstelveen	898	0	1308	0	0	0
Amsterdam	2782	0	2299	0	0	0
Badhoevedorp	6441	19	6452	3	36	18
Hoofddorp	7466	14	14504	31	33	1158
Lijnden	111	0	149	0	0	0
Oude Meer	75	61	75	0	75	75
Rijsenhout	0	0	169	0	0	0
Rozenburg	29	0	29	17	8	27
Totaal	**22847**	**104**	**32727**	**34**	**184**	**1431**

5.2.6 Beoordeling UFP

Tot slot zijn ook de UFP-concentraties berekend (Appendix B.4). Ondanks dat er in de wet geen omgevingswaarden betreffende UFP is opgenomen, is door de commissie mer geadviseerd om UFP te beoordelen op basis van de WHO inschatting. Hierin is opgenomen dat een hoog aantal deeltjes meer dan 10.000 deeltjes/cm^3 op dagbasis en meer dan 20.000 deeltjes/cm^3 op uurbasis betreft. In Tabel 36 worden voor de verschillende situaties, de maximale, de gemiddelde en minimale hoeveelheid deeltjes op de grens, op het terrein en buiten het terrein weergegeven. In Tabel 38 worden toe- dan wel afnames van de deeltjes in de verschillende effectbeoordelingen weergegeven.

Uit Tabel 36 volgt dat de maximaal berekende jaargemiddelde concentraties op Schiphol en eveneens buiten Schiphol ruim boven de door WHO als hoog geciteerde waarde voor het etmaalgemiddelde zitten[40]. Ook de gemiddelde waarden berekend op de grens van de luchthaven zijn in alle situaties met uitzondering van de ref_{LVB}-situatie hoger dan de etmaalgemiddelde 'hoge' waarden. In Tabel 37 is weergegeven hoeveel panden met de functie wonen, gezondheid en onderwijs binnen de 10.000 deeltjes/cm^3 contour liggen.

[40] Etmaalgemiddelde waarden liggen standaard hoger dan jaargemiddelde waarden.

Tabel 36: Maximale, gemiddelde en minimale jaargemiddelde UFP-concentratie-bijdrage van Schiphol gegeven in deeltjes/cm^3, opgedeeld in receptorpunten op de luchthaven, op de grens van de inrichting en buiten de inrichting. In rood aangegeven de waarden die hoger zijn dan de volgens de WHO 'hoge' etmaalwaarden betreffende deeltjes

		2024				2030			
		ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}
Max	buiten	12.019	20.365	18.821	20.365	13.447	19.957	18.502	19.957
	grens	15.294	25.975	23.793	25.975	16.256	24.219	22.302	24.219
	terrein	54.235	95.122	78.581	95.122	48.746	72.615	65.528	72.615
	totaal	54.235	95.122	78.581	95.122	48.746	72.615	65.528	72.615
Avg	buiten	2.937	4.974	4.572	4.974	3.230	4.796	4.417	4.796
	grens	7.540	12.777	11.754	12.777	8.319	12.349	11.403	12.349
	terrein	14.808	25.046	23.010	25.046	15.553	23.065	21.302	23.065
	totaal	3.318	5.619	5.165	5.619	3.634	5.395	4.971	5.395
Min	buiten	381	646	594	646	421	627	576	627
	grens	3.706	6.303	5.747	6.303	4.121	6.133	5.619	6.133
	terrein	4.808	8.198	7.472	8.198	5.371	8.006	7.339	8.006
	totaal	381	646	594	646	421	627	576	627

Tabel 37: Panden met woon-, onderwijs- of gezondheidsfuncties gelegen binnen de 10.000 deeltjes/cm^3 contour in de verschillende referentie en voorgenomen situaties

	2024				2030			
	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}
Woonfunctie	13	1.425	708	1.425	29	1.049	469	1.049
Onderwijsfunctie	4	9	7	9	4	8	4	8
Gezondheidszorgfunctie	0	4	3	4	0	3	2	3

In Tabel 38 worden toe- dan wel afnames van de deeltjes in de verschillende effect beoordelingen weergegeven. De voorgenomen activiteit leidt tot toenames van het aantal deeltjes ten opzichte van de situaties ref_{LVB}. De VA_{og}-situatie leidt tot afnames ten opzichte van de ref_{ahh}-situatie en de VA_{og}-situatie is gelijk aan de ref_{ahh}-situatie. In Tabel 39 wordt weergegeven hoeveel panden met de functies wonen, gezondheid en onderwijs er in de voorgenomen activiteit bijkomen of afgaan ten opzichte van de referentiesituaties.

Tabel 38: Maximale, gemiddelde en minimale effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties in het kader van UFP. De effecten zijn gegeven in deeltjes/cm³ en zijn opgedeeld in receptorpunten op de inrichting, op grens van de luchthaven en buiten de luchthaven

		2024				2030			
		VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	VA_{og} t.o.v. ref_{ahh}	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}	VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	VA_{og} t.o.v. ref_{ahh}	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}
Max	buiten	6.802	8.346	-52	0	5.055	6.510	-50	0
	grens	8.499	10.681	-556	0	6.046	7.963	-514	0
	terrein	24.346	40.887	-636	0	16.783	23.869	-635	0
	totaal	24.346	40.887	-52	0	16.783	23.869	-50	0
Avg	buiten	1.635	2.037	-402	0	1.187	1.565	-378	0
	grens	4.214	5.236	-1.023	0	3.084	4.030	-946	0
	terrein	8.202	10.238	-2.036	0	5.749	7.512	-1.763	0
	totaal	1.847	2.301	-454	0	1.337	1.761	-424	0
Min	buiten	213	266	-1.544	0	155	205	-1.462	0
	grens	2.041	2.597	-2.182	0	1.498	2.012	-1.917	0
	terrein	2.664	3.390	-16.541	0	1.968	2.635	-7.086	0
	totaal	213	266	-16.541	0	155	205	-7.086	0

Tabel 39: De toe- danwel afname van panden met de functies wonen, onderwijs en gezondheid gelegen binnen het 10.000 deeltjes per cm³ vlak in de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties

	2024				2030			
	VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	VA_{og} t.o.v. ref_{ahh}	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}	VA_{og} t.o.v. ref_{LVB}	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	VA_{og} t.o.v. ref_{ahh}	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}
Woonfunctie	695	1.412	-717	0	440	1.020	-580	0
Onderwijsfunctie	3	5	-2	0	0	4	-4	0
Gezondheidszorgfunctie	3	4	-1	0	2	3	-1	0

5.3 Gevoeligheidsanalyse

5.3.1 Methode

Voor het MER is een gevoeligheidsanalyse voor de bijdrage van vliegtuigemissies aan de luchtkwaliteit uitgevoerd. Deze analyse richtte zich uitsluitend op de bovengrens van de voorgenomen activiteit voor de jaren 2024 en 2030, omdat deze situaties leiden tot de hoogste concentraties. De analyse richt zicht tevens alleen op de maximale situatie die in de gevoeligheidsanalyse optreedt ten opzichte van de nominale situatie. De gevoeligheidsanalyse voor luchtkwaliteit richt zich daarmee niet op de bandbreedte van effecten die kan optreden, maar op de maximale concentraties die op kunnen treden in de voorgenomen activiteit.

Ten behoeve van de gevoeligheidsanalyse is de concentratiebijdrage van taxiën en airborne in zijn geheel opgeschaald. De NO_2-bijdragen zijn met 15% opgeschaald en de PM_{10}- en $PM_{2,5}$-resultaten zijn met 12% opgeschaald.

Deze schalingspercentages volgen uit de emissiegevoeligheidsscenario's die voor het MER zijn opgesteld, de tabel die ten grondslag licht voor de NO_x en PM_{10} emissieschaling is gegeven in Appendix N. Op basis van deze scenario's is per baan/vluchtsoort, voor de hoofdbanen van Schiphol, bepaald wat de hoogste emissietoename is die in een van de gevoeligheidsscenario's optreedt ten opzichte van het nominale scenario. De maximale emissie toename is vervolgens gebruikt om de berekende concentratiebijdrages op te schalen. Door het maximale emissietoename toe te passen op alle baan/vlucht soorten, wordt conservatief gerekend: voor de overige baan/vluchtsoort-combinaties is de emissietoename ten opzichte van de nominale situatie immers lager.

Omdat geen omgevingswaarden zijn opgesteld voor EC, is hiervoor geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Ook voor UFP is geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

De analyse van gevoeligheidssituaties volgt dezelfde stappen als zijn gevolgd in de beoordeling van de nominale situaties. Omdat de gemiddelde concentratieresultaten over het totale studiegebied zoals beschouwd in 5.2.1 niet substantieel veranderen in de gevoeligheidsanalyse zijn deze niet opnieuw beschreven.

5.3.2 Concentraties in de gevoeligheidsanalyse op de grens van de luchthaven

In Tabel 40 zijn de resultaten opgenomen van de twee nominale bovengrens-situaties en de gevoeligheidsanalyse. In de tabel zijn steeds de berekende totale concentraties na dubbeltellingscorrectie gegeven. Dat wil zeggen de achtergrondconcentratie plus de bijdrage van alle gemodelleerde bronnen min de dubbeltellingscorrectie voor wegverkeer. Voor NO_2 concentratieberekeningen is ook een dubbeltellingscorrectie uitgevoerd voor Schiphol zelf.

Voor het zichtjaar 2024 zijn de huidige omgevingswaarden toegepast, terwijl voor 2030 de nieuwe Europese grenswaarden zijn meegenomen. Uit de analyse blijkt dat de concentraties van NO_2, PM_{10} en $PM_{2,5}$ in de gevoeligheidsanalyse toenemen ten opzichte van de nominale situaties. Ondanks deze toename worden in het zichtjaar 2024 geen omgevingswaarden voor deze stoffen overschreden. In het zichtjaar 2030 is in de nominale situatie een overschrijding van de nieuwe Europese grenswaarden berekend. Ook uit de gevoeligheidsanalyse volgt een overschrijding van de grenswaarden. De mate waarin de grenswaarden worden overschreden in de gevoeligheidsanalyse is hoger dan in de nominale situatie.

Tabel 40: Berekende concentraties op de grens van de luchthaven. Voor alle beschouwde stoffen zijn de maximale, de gemiddelde en de minimale waarden gegeven. Dit betreft op enkele grenspunten na geen toetspunten. Rood aangegeven zijn de overschrijdingen van de omgevings- dan wel grenswaarden

Jaar	2024			2030		
	Omgevingswaarden	VA_{bg}	VA_{bg} gevoeligheid	grenswaarden	VA_{bg}	VA_{bg} gevoeligheid
NO_2 jaargemiddeld						
Maximum (µg/m³)	40 µg/m³	39,1	39,9	20 µg/m³	33,7	34,4
Gemiddeld (µg/m³)	40 µg/m³	22,8	23,4	20 µg/m³	16,9	17,6
Minimum (µg/m³)	40 µg/m³	9,3	9,7	20 µg/m³	6,0	6,4
NO_2 daggemiddeld						
max. aantal overschrijding dagen	n.v.t.			18 dagen > 50 µg/m³	41	45
gem. aantal overschrijding dagen	n.v.t.			18 dagen > 50 µg/m³	2	2
min. aantal overschrijding dagen	n.v.t.			18 dagen > 50 µg/m³	0	0
NO_2 uurgemiddeld						
Maximum (µg/m³)	200 µg/m³	158	160	200 µg/m3	142	144
max. aantal overschrijding uren	18 uur	0	0	1 uur	0	0
PM_{10} jaargemiddeld						
Maximum (µg/m³)	40 µg/m³	26,7	28,0	20 µg/m³	26,0	27,4
Gemiddeld (µg/m³)	40 µg/m³	16,4	16,5	20 µg/m³	15,8	15,9
Minimum (µg/m³)	40 µg/m³	14,8	14,8	20 µg/m³	14,4	14,5
PM_{10} daggemiddeld						
max. aantal overschrijding dagen	35 dagen > 50 µg/m³	20	24	18 dagen > 45 µg/m³	22	27
gem. aantal overschrijding dagen	35 dagen > 50 µg/m³	6	6	18 dagen > 45 µg/m³	3	3
min. aantal overschrijding dagen	35 dagen > 50 µg/m³	6	6	18 dagen > 45 µg/m³	1	1
$PM_{2,5}$ jaargemiddeld						
Maximum (µg/m³)	25 µg/m³	10,3	10,6	10 µg/m3	9,1	9,4
Gemiddeld (µg/m³)	25 µg/m³	8,6	8,6	10 µg/m3	7,3	7,3
Minimum (µg/m³)	25 µg/m³	7,8	7,8	10 µg/m3	6,8	6,8
$PM_{2,5}$ jaargemiddeld						
max. aantal overschrijding dagen	n.v.t.			18 dagen > 25 µg/m³	12	13
gem. aantal overschrijding dagen	n.v.t.			18 dagen > 25 µg/m³	5	5
min. aantal overschrijding dagen	n.v.t.			18 dagen > 25 µg/m³	4	4

In Tabel 41 worden de gemiddelde NO_2-effecten op de grens weergegeven voor de nominale VA_{bg}- en de gevoeligheidsanalyse ($VA_{bg,gvh}$) ten opzichte van Ref_{LVB} en Ref_{ahh}. In tegenstelling tot de nominale situatie leidt de gevoeligheidsanalyse niet alleen tot een toename ten opzichte van Ref_{LVB} maar ook ten opzichte van Ref_{ahh}.

Tabel 41: Overzicht van gemiddelde NO_2-concentraties op de grens van de luchthaven in zowel de voorgenomen activiteit (nominaal en gevoeligheidsanalyse) als referentiesituaties, inclusief het concentratieverschil tussen de voorgenomen activiteit en de referentiesituaties

		Referentie	Voorgenomen activiteit	Effect
2024	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	20,9	22,8	1,9
	$VA_{bg,gvh}$ t.o.v. ref_{LVB}	20,9	23,4	2,6
	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}	22,8	22,8	0,0
	$VA_{bg,gvh}$ t.o.v. ref_{ahh}	22,8	23,4	0,6
2030	VA_{bg} t.o.v. ref_{LVB}	15,4	16,9	1,5
	$VA_{bg,gvh}$ t.o.v. ref_{LVB}	15,4	17,6	2,3
	VA_{bg} t.o.v. ref_{ahh}	16,9	16,9	0,0
	$VA_{bg,gvh}$ t.o.v. ref_{ahh}	16,9	17,6	0,6

In Tabel 42 worden voor PM_{10} en $PM_{2,5}$ de gemiddelde concentraties op de luchthavengrens weergegeven voor zowel de voorgenomen activiteit als de referentiesituaties. Net als voor NO_2 leidt de gevoeligheidsanalyse voor de voorgenomen activiteit niet alleen tot een toename ten opzichte van ref_{LVB} maar ook ten opzichte van de ref_{ahh} referentiesituatie.

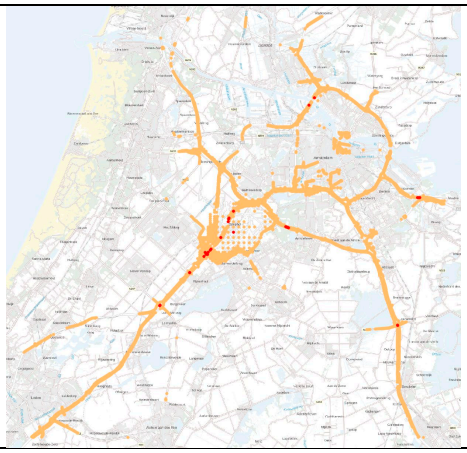
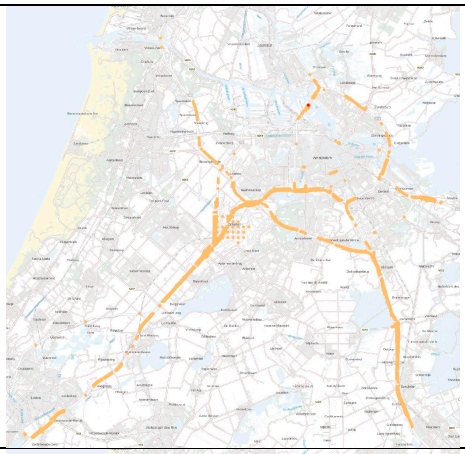
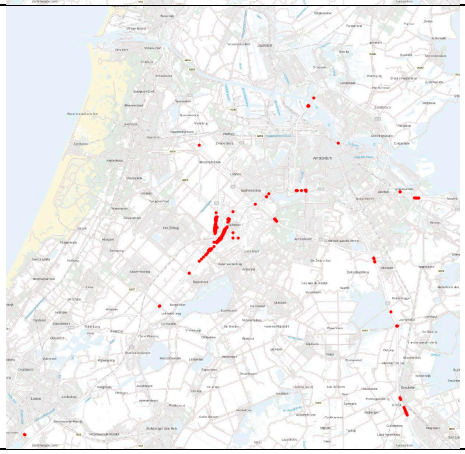
Tabel 42: Overzicht van gemiddelde PM_{10} en $PM_{2,5}$-concentraties op de grens van de luchthaven in zowel de voorgenomen activiteit (nominaal en gevoeligheidsanalyse) als referentiesituaties. Voor alle te beoordelen vergelijkingen is ook het verschil tussen de concentraties gegeven

		referentie		Voorgenomen activiteit		Effect	
		PM_{10}	$PM_{2,5}$	PM_{10}	$PM_{2,5}$	PM_{10}	$PM_{2,5}$
2024	VAbg t.o.v. refLVB	16,0	8,5	16,4	8,6	0,3	0,1
	VAbg,gvh t.o.v. refLVB	16,0	8,5	16,5	8,6	0,4	0,1
	VAbg t.o.v. refahh	16,4	8,5	16,4	8,6	0,0	0,0
	VAbg,gvh t.o.v. refahh	16,4	8,5	16,5	8,6	0,1	0,0
2030	VAbg t.o.v. refLVB	15,6	7,3	15,8	7,3	0,3	0,1
	VAbg,gvh t.o.v. refLVB	15,6	7,3	15,9	7,3	0,4	0,1
	VAbg t.o.v. refahh	15,8	7,3	15,8	7,3	0,0	0,0
	VAbg,gvh t.o.v. refahh	15,8	7,3	15,9	7,3	0,1	0,0

5.3.3 Toetsing van de concentratie in de gevoeligheidsanalyse aan de omgevingswaarde

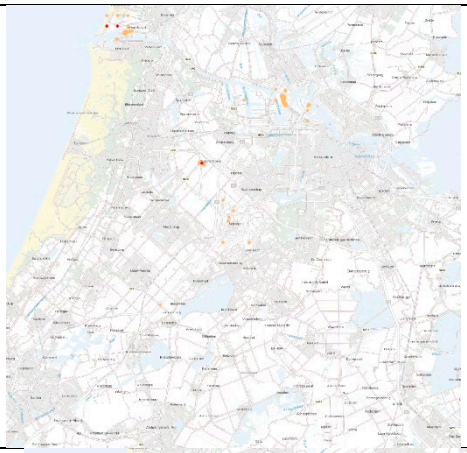
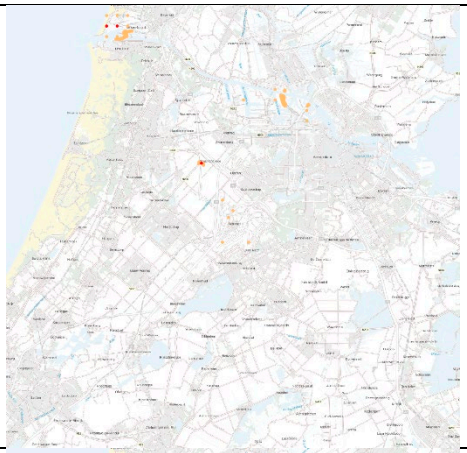
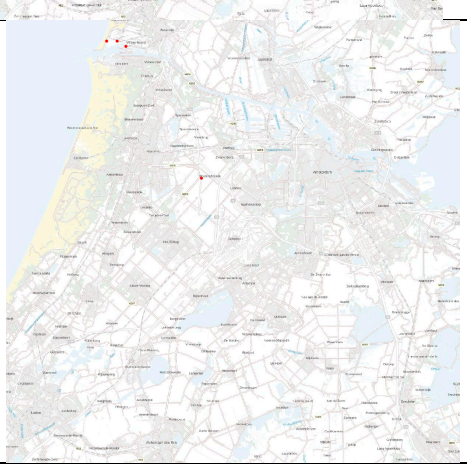
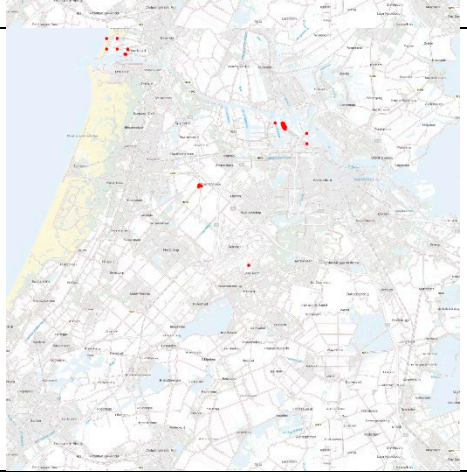
In deze paragraaf zijn de berekende concentraties binnen de gevoeligheidsanalyse voor de zichtjaren 2024 en 2030 getoetst aan de huidige omgevingswaarden en aan de nieuwe Europese grenswaarden voor 2030. Deze toets betreft de stoffen NO_2 en PM_{10}. Voor de stof $PM_{2,5}$ is in paragraaf 5.3.2 aangetoond dat op de grens van de luchthaven geen overschrijdingen zijn berekend van de dag- en jaargemiddelde grens- en omgevingswaarden.

In Figuur 27 is een overzicht gegeven van de punten waar overschrijdingen plaatsvinden ten opzichte van de jaargemiddelde omgevingswaarden (2024 en 2030) en de daggemiddelde omgevingswaarden (uitsluitend relevant voor 2030). Net als in de nominale situatie vinden er ook in de gevoeligheidsanalyse op meerdere plekken buiten het terrein overschrijdingen van de omgevingswaarden en nieuwe grenswaarden plaats. De effecten worden verder beoordeeld in 5.3.4 omdat niet voor alle receptorpunten uit te sluiten is dat er op basis van het toepasbaarheidsbeginsel en het blootstellingcriterium niet getoetst hoeft te worden.

	2024	2030
Jaargemiddelde omgevings- en grenswaarden		
Dag gemiddelde grenswaarden	n.v.t.	

Figuur 27: Ligging van de punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >20 µg NO_2/m^3 (de nieuwe Europese grenswaarde) is berekend (oranje) en punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >40 µg NO_2/m^3(de huidige omgevingswaarde) is berekend (rood). Ook wordt de ligging van de receptorpunten getoond waar meer dan 18 overschrijdingsdagen van de 50 µg/m^3 etmaalgemiddelde omgevingswaarde worden berekend (rood). Voor 2024 worden geen daggemiddelde overschrijdingen getoond omdat er geen huidige omgevingswaarden zijn

In Figuur 28 worden de jaar- en daggemiddelde overschrijdingen van de PM_{10} grens- en omgevingswaarden weergegeven. Voor zowel de jaar- als de daggemiddelde concentraties in de gevoeligheidsanalyse geldt dat er op een aantal plekken binnen het studiegebied overschrijdingen worden berekend. Echter vinden deze veelal plaats in de Amsterdamse haven en nabij IJmuiden waar Schiphol vrijwel niet bijdraagt aan de lokale concentratie. Ook nabij de kop van de Polderbaan worden overschrijdingen berekend. Hier is echter geen sprake van representatieve blootstelling ten opzichte van een dag dan wel jaar omdat de punten midden in een weiland gelegen zijn.

	2024	2030
Jaargemiddelde grenswaarden		
Dag gemiddelde grenswaarden		

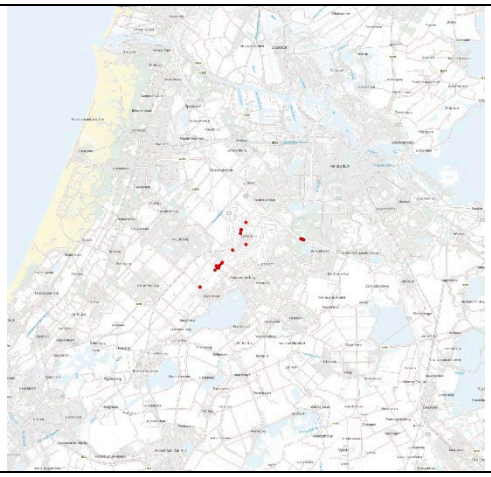
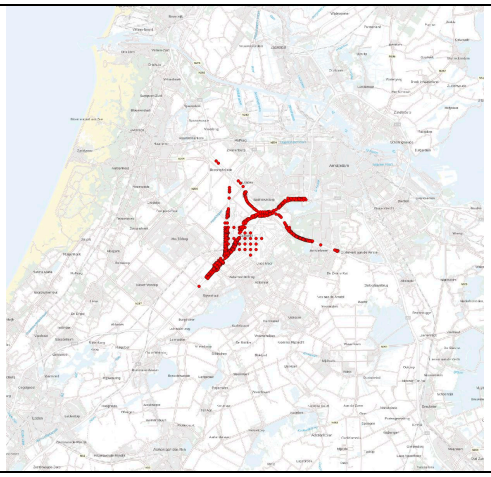
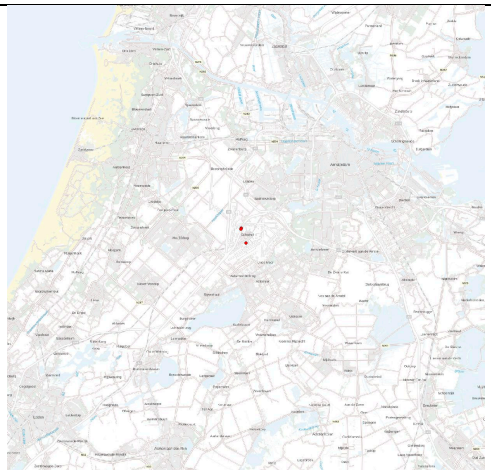
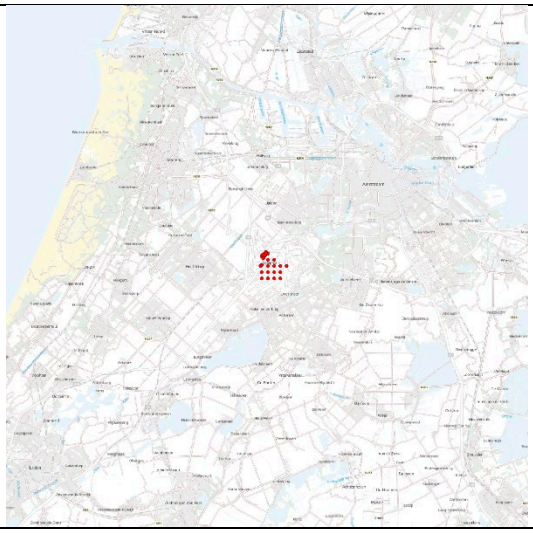
Figuur 28: Ligging van de punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >20 µg PM_{10}/m^3 (de nieuwe Europese grenswaarde) is berekend (oranje) en punten waarop een jaargemiddelde concentratie van >40 µg PM_{10}/m^3(de huidige omgevingswaarde) is berekend (rood). Ook wordt de ligging van de receptorpunten getoond waar in 2024 meer dan 35 overschrijdingsdagen van de 50 µg/m^3 etmaalgemiddelde omgevingswaarde worden berekend (rood) en waar in 2030 meer dan 18 overschrijdingsdagen van 45 µg/m^3 etmaalgemiddelde omgevingswaarde worden berekend (rood)

5.3.4 Beoordeling concentratiebijdrage voorgenomen activiteit gevoeligheidsanalyse ten opzichte van referentiesituatie ref_{LVB} en ref_{ahh}

In paragraaf 5.2.3 is beoordeeld of in de gevoeligheidsanalyse sprake is van overschrijdingen van de huidige omgevingswaarde en toekomstige Europese grenswaarden. Uit de beoordeling volgt dat voor zowel PM_{10} als $PM_{2,5}$ er geen toetspunten zijn waar de berekende grenswaarden dan wel omgevingswaarden worden overschreden en waar Schiphol ook nog een bijdrage groter dan de NIBM grens heeft (zie Appendix J.2).

Voor het zichtjaar 2024 is voor NO_2 ook aangetoond dat op basis van de huidige omgevingswaarden de voorgenomen activiteit binnen de gevoeligheidsanalyse niet leidt tot overschrijdingen van de omgevingswaarden op toetspunten, omdat de punten met overschrijdingen vrijwel allemaal op het terrein van Schiphol liggen dan wel direct aan de snelweg. Voor NO_2 is dit voor het zichtjaar 2030 echter niet direct uit te sluiten voor de dag- en jaargemiddelde grenswaarden, omdat de strengere grenswaarden die in 2030 in werking treden. In deze paragraaf wordt ten eerste beoordeeld of er relevante jaargemiddelde toenames optreden in de gevoeligheidsanalyse ten opzichte van de referentiesituaties op punten waar eventueel getoetst zou moeten worden en ten tweede of er gevoelige bestemmingen liggen in het gebied waar de dag gemiddelde grenswaarde vaker dan toegestaan wordt overschreden . Voor de toetsing aan omgevingswaarden wordt een toename van minder dan 1,2 µg/m^3 NO_2 ten opzichte van de referentiesituatie beschouwd als zodanig gering dat er geen toetsing vereist is aan de omgevingswaarden. Voor de toetsing aan etmaalgemiddelde waarden is het gebied bepaald waarbinnen meer dan 18 overschrijdingsdagen per jaar optreden.

In de hiernavolgende figuren wordt getoond op welke receptorpunten in de gevoeligheidsanalyse van de voorgenomen activiteit relevante toenames van de jaargemiddelde NO_2-concentratie plaatsvinden ten opzichte van ref_{LVB} en ref_{ahh}. Hierbij wordt uitsluitend gekeken naar punten waar al is vastgesteld dat er concentraties worden berekend hoger dan de nieuwe grenswaarden (20 µg NO_2/m^3). In tegenstelling tot de eerder beoordeelde nominale situaties kan niet op voorhand worden uitgesloten dat de gevoeligheidsanalyse niet leidt tot toenames ten opzichte van ref_{ahh} die groter zijn dan de NIBM-grens. Daarom zijn deze ook opgenomen in Figuur 29.

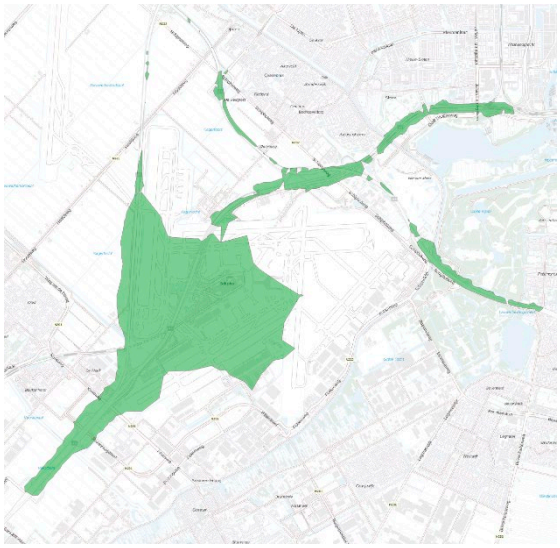
2024	2030
$VA_{bg,gvh}$ t.o.v. ref_{LVB}	
	
$VA_{bg,gvh}$ t.o.v. ref_{ahh}	
	

Figuur 29: Ligging van receptorpunten waar concentraties groter zijn dan respectievelijk 40 µg NO_2/m^3 en 20 µg NO_2/m^3 voor de zichtjaren 2024 en 2030 en de toename van concentraties ten opzichte van ref_{LVB} dan wel ref_{ahh} groter zijn dan 1,2 µg NO_2/m^3, de NIBM-grens

Alleen de situatie $VA_{bg,gvh}$ t.o.v. ref_{LVB} in zichtjaar 2030 leidt mogelijk op gevoelige bestemmingen tot toenames groter dan 1,2 µg NO_2/m^3 waar ook de grenswaarden van 20 µg NO_2/m^3 wordt overschreden. Deswege is deze situatie verder beschouwd en is een pandentelling uitgevoerd.

In Figuur 30 wordt het vlak weergegeven waarbinnen een toename groter dan 1,2 µg NO_2/m^3 is berekend in de voorgenomen activiteit ten opzichte van de ref_{LVB} en waar de berekende totale concentratie NO_2 hoger is dan de nieuwe Europese grenswaarden. In Tabel 32 is opgenomen hoeveel panden per gebruiksdoel binnen dit oppervlak liggen.

Voor de bepaling van het aantal panden binnen de contouren is gebruik gemaakt van een adreslocatiebestand, gebaseerd op BAG-gegevens per mei 2024. Deze bestanden bevatten per adreslocatie de functie en de bijbehorende geografische ligging. De gegevens zijn gekoppeld aan gemeentelijke indelingen op basis van CBS-gegevens. Alleen panden met een woonfunctie worden als gevoelig bestempeld omdat bij woningen sprake is van significante verblijftijd ten opzichte van de middelingstijd. Voor de overige functies is er of geen sprake van significante verblijftijd of betreft het panden met arbeidsplaatsen, zoals panden met kantoorfunctie.



Figuur 30: Vlak waar $VA_{bg,gvh}$ in zichtjaar 2030 leiden tot een toename van 1,2 µg NO_2/m^3 ten opzichte van referentiesituatie ref_{LVB} en waar de berekende concentraties hoger zijn dan 20 µg NO_2/m^3

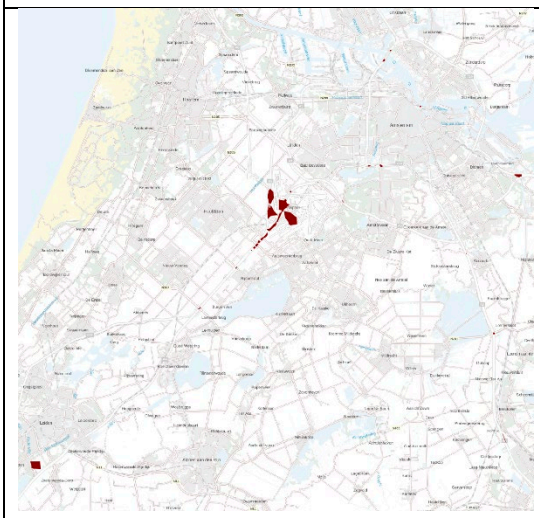
Tabel 43: Telling van het aantal panden binnen de 1,2 µg/m^3 contour waar sprake is van een toename groter dan de NIBM grens en de totale jaargemiddelde NO_2 concentraties hoger is dan 20 µg NO_2/m^3. Alleen de panden met als gebruiksdoel 'woonfunctie' worden als gevoelig bestempeld en zijn relevant in de toetsing[41]

	$VA_{bg,gvh}$ t.o.v. ref_{LVB} 2030	
Dominant gebruiksdoel	Aantal panden	Inschatting van het aantal inwoners
bijeenkomstfunctie	4	
industriefunctie	164	
kantoorfunctie	337	
logiesfunctie	7	
overige gebruiksfunctie	33	
winkelfunctie	16	
woonfunctie	4	~8

Ten opzichte van de nominale VA_{bg}-situatie, leiden de resultaten die volgen uit de gevoeligheidsanalyse niet tot extra panden met woonfunctie gelegen in een gebied met concentraties hoger dan de toekomstige grenswaarden (20 µg/m^3) tot toenames van groter dan 1,2 µg NO_2/m^3.

Net als voor de nominale situaties is ook in de gevoeligheidsanalyse ten behoeve van de etmaalgemiddelde concentratiebeoordeling betreffende NO_2 het gebied bepaald met meer dan 18 overschrijdingen per jaar. Vervolgens is voor de resultaten van de gevoeligheidsanalyse geteld hoeveel gevoelige bestemmingen binnen dit gebied liggen. De resultaten zijn gegeven in Figuur 31. Binnen het gebied liggen geen panden met een functie waarbij representatieve blootstelling plaatsvindt ten opzichte van een dag[42]. Een groot deel (117) van de panden die binnen het gebied liggen, ligt op het stationsplein van Schiphol.

[41] Alleen de in het gebied voorkomende panden zijn opgenomen in de tabel. Panden met de functies: celfunctie, gezondheidzorgfunctie, 'none', onderwijsfunctie en sportfunctie komen niet voor in het relevante gebied (toename groter dan 1,2 µg NO_2/m^3 t.o.v. ref_{LVB} en concentratie hoger dan 20 µg NO_2/m^3).
[42] Tuinen bij woningen en bij andere voor wonen bestemde gebouwen, recreatiewoningen en campings, sport- en recreatieterreinen zoals buitenzwembaden, speelplaatsen, speelweiden en speeltuinen, parken en pretparken, havens voor recreatievaartuigen, badinrichtingen in oppervlaktewater.

2030: $VA_{bg,gvgh}$	
	overige gebruiksfunctie 18 kantoorfunctie 13 winkelfunctie 149 industriefunctie 10 bijeenkomstfunctie 3

Figuur 31: In de linker figuur zijn de contourvlakken opgenomen waar jaarlijks meer dan 18 overschrijdingsdagen plaatsvinden van de nieuwe daggemiddelde omgevingswaarden (50 µg/m^3) die vanaf 2030 gelden. Rechts wordt aangegeven hoeveel panden binnen de contour gelegen zijn

5.4 Samenvatting van resultaten

De resultaten omvatten de concentratieberekeningen van stikstofdioxiden (NO_2), fijnstof (PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC), geur en UFP.

- Voor fijnstof (PM_{10}, $PM_{2,5}$ en EC) zijn op toetspunten in het studiegebied in de VA_{bg}-situatie geen concentratietoenames berekend die hoger zijn dan de grens voor niet in betekenende mate, waar ook de concentraties hoger zijn dan de jaargemiddelde omgevingswaarde dan wel de nieuwe Europese grenswaarden die vanaf 2030 gelden.
- Voor stikstofdioxiden (NO_2) leidt de voorgenomen activiteit in 2030 op meerdere toetspunten waar de nieuwe Europese grenswaarde wordt overschreden, tot een concentratietoename ten opzichte van ref_{LVB} die groter is dan de grens voor niet in betekenende mate. Het betreft vier woningen in de VA_{bg}-situatie en één woning in de VA_{og}-situatie.
- Met betrekking tot geur is het totaal aantal overschrijdingen van richtwaarden in 2024 het laagste in ref_{LVB} (851) gevolgd door VA_{og} (17.651) met een toename van overschrijdingen in het 99,9-percentiel, vooral in Hoofddorp. De meest kritische situatie is VA_{bg}, met 32.727 overschrijdingen in de richtwaarde van het 99,9-percentiel. Dezelfde trend is te zien in 2030: ref_{LVB} (23), VA_{og} (769) en VA_{bg} (1.431) overschrijdingen van de grenswaarden in het 99,9-percentiel.
- Alle situaties leiden tot hoge UFP concentraties op en rondom Schiphol. Ten opzichte van ref_{LVB} leidt de voorgenomen activiteit in alle situaties tot toenames van de UFP concentraties. Ten opzichte van ref_{ahh} leidt de ondergrens van de voorgenomen activiteit tot afnames en blijft de concentratie hetzelfde bij de bovengrens.
- Uit de gevoeligheidsanalyse volgt dat in de $VA_{bg,gvh}$ 2030-situatie sprake is van vier woningen op een overschrijdingslocatie met een concentratietoename groter dan de NIBM-grens. Dit aantal komt overeen met het aantal woningen op een overschrijdingslocatie met een toename groter dan de NIBM-grens dat is berekend voor de VA_{bg} nominale situatie in 2030.

6 Depositities

Ten behoeve van het MER zijn, naast concentratieberekeningen, ook depositieberekeningen uitgevoerd. Deze berekeningen worden gebruikt om mogelijke negatieve effecten van de voorgenomen activiteit op de Natura 2000-gebieden te beoordelen. Er is onderscheid gemaakt tussen twee typen deposities: vermestende en verzurende depositie.

De vermestende depositie betreft stikstofdepositie. Een overmaat aan stikstofverbindingen in de bodem leidt ertoe dat planten die van stikstof houden (zoals brandnetels, bramen en gras) de overhand krijgen. Deze planten groeien door de overmaat aan stikstof veel sneller en overwoekeren de planten die minder stikstof nodig hebben. Deze ecologische verschuiving leidt tot verarming van de natuur en een verstoring van het ecosysteem. In aquatische omgevingen, zoals sloten, plassen en meren, veroorzaakt een teveel aan stikstof eveneens eutrofiering en zorgt het voor en overmatige algengroei. De algengroei verdringt de groei van waterplanten en vermindert het zuurstofgehalte in het water. Naast de vermestende werking van stikstof draagt stikstofdepositie, in combinatie met zwaveldepositie, ook bij aan verzuring van de bodem (verzurende depositie), waardoor planten die niet goed tegen zure omgevingen kunnen verdwijnen. Bovendien veranderd zuur de chemische samenstelling van de bodem en tast het de nutriëntenbalans aan.[43]

Zoals aangegeven in paragraaf 2.2, bestaat er een wettelijk kader voor vermestende depositie. Met behulp van het rekenmodel AERIUS Calculator moet worden berekend wat de bijdrage is van een project aan stikstofdepositie in stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden op locaties met een (naderende) overschrijding van de KDW. In paragraaf 6.1 wordt de vermestende depositie van de voorgenomen activiteit beoordeeld. Eerst wordt vastgesteld wat de bijdrage van de voorgenomen activiteit aan de stikstofdepositie is. Vervolgens wordt beoordeeld of met intern en extern salderen eventuele depositietoenames gemitigeerd kunnen worden.

In paragraaf 6.2 wordt de totale verzurende depositie beoordeeld die gepaard gaat met de voorgenomen activiteit, op dezelfde wijze waarop naar vermestende depositie is gekeken. Het verschil is dat in de berekeningen ook de bijdrage van de VA aan de zwaveldepositie wordt betrokken. Zwaveldepositie is in de afgelopen decennia sterk afgenomen door internationale afspraken en emissiereducties, maar speelt nog steeds een rol in gevoelige ecosystemen. Dit is nader toegelicht in het deelrapport natuur van Haskoning betreffende MER Schiphol (januari 2026). In deze paragraaf wordt daarom ingegaan op de effecten van zwaveldepositie van de voorgenomen activiteit. Hierbij wordt er ook gekeken naar de totale verzurende werking van deze zwaveldepositie in combinatie met de verzurende werking van stikstofdepositie.

Voor verzurende depositie is geen specifiek wettelijk toetsingskader gedefinieerd. Daarom is aangesloten bij het toetsingskader dat ook voor stikstofdepositie wordt gehanteerd. Er is geen voorgeschreven rekenmodel voor verzurende depositie; in deze studie is daarom zwavel gerelateerde depositie berekend met het model OPS. Het OPS-rekenmodel is ontwikkeld en wordt beheerd door het RIVM, en wordt ook toegepast in AERIUS Calculator. Net als bij vermestende depositie is eerst de verzurende depositie als gevolg van de voorgenomen activiteit berekend. Vervolgens is beoordeeld of de interne en externe maatregelen toereikend zijn om de eventuele bijdrage van de voorgenomen activiteit te mitigeren.

[43] Voor een nadere duiding van relevantie van het beschouwen van verzurende depositie zie het Deelonderzoek Natuur van Haskoning betreffende MER Schiphol (januari 2026)

Tot slot is in er in het kader van het MER ook een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, deze is terug te vinden in paragraaf 6.3. De effecten van de voorgenomen activiteit zijn in het MER bepaald op basis van nominale situaties voor het verkeersbeeld en de verkeersafwikkeling. De nominale scenario's geven de verwachte samenstelling en afwikkeling van het vliegverkeer op Schiphol voor de verschillende situaties, zonder nog rekening te houden met onzekerheden in de samenstelling en de afwikkeling van het vliegverkeer. Voor de gevoeligheidsanalyse in het MER zijn variaties op de nominale scenario's in beeld gebracht, waarmee de onzekerheid in de effectinschattingen in het MER in kaart worden gebracht. Dit is ook gedaan voor het effect op deposities. Voor elk hexagoon is vastgesteld wat de hoogste depositie kan zijn die op basis van de beschouwde variaties in de voorgenomen activiteit kan optreden. Per locatie geeft dit inzicht in wat lokaal de maximale effecten kunnen zijn. De maximale effecten op alle hexagonen zullen echter nooit gelijktijdig optreden: voor verschillende locaties zullen verschillende situaties maatgevend zijn. In paragraaf 6.3 wordt eerst beoordeeld wat de maximale bijdrages kunnen zijn van de variaties op de voorgenomen activiteit in de verschillende Natura 2000-gebieden en vervolgens wordt gekeken of de mitigerende maatregelen toereikend zijn om de eventuele maximale bijdrages te mitigeren.

6.1 Vermestende depositie

6.1.1 Methode

De bijdragen van vermestende deposities worden beoordeeld op basis van berekende project bijdragen groter dan 0,00 molN/ha/jr op hexagonen met een stikstofgevoelig habitattype en met een (naderende) overbelasting van de KDW). Hexagonen met een (naderende) overbelasting zijn hexagonen waar de huidige totale stikstofdepositie hoger is dan de KDW min 70 molN/ha/jr (de 70 mol stikstof betreft een juridisch verplichte veiligheidsmarge). De selectie van deze hexagonen is uitgevoerd door RIVM en deze set is als vaste set van rekenpunten opgenomen in AERIUS Calculator. AERIUS Calculator berekent de depositiebijdrage van een ingevoerde bron standaard op deze rekenpunten.

Met de stikstofdepositieberekeningen wordt de depositiebijdrage bepaald voor de boven- en ondergrens van de voorgenomen activiteit voor de zichtjaren 2024 en 2030. Daarnaast is een aanvullende variatie meegenomen op de bovengrens van de voorgenomen activiteit in zichtjaar 2030, met daarin opgenomen een periode van groot baanonderhoud aan de Polderbaan. De emissiebijdragen als gevolg van het onderhoud betreffen enerzijds de grondgebonden activiteiten gerelateerd aan het baandonderhoud en anderzijds de verandering in airborne en taxi activiteiten die in het geval van onderhoud aan de Polderbaan leiden tot een afname van de taxi en airborne emissies. In deze beoordeling is uitsluitend naar de bijdrage van baanonderhoud gekeken in de situatie VA_{bg} 2030 omdat dit de maatgevende situatie is voor het taxiën en de airborne emissies.

In de depositieberekeningen is ervan uitgegaan dat er geen toename van verkeersaantrekkende werking optreedt, omdat er met het mobiliteitsplan van Schiphol wordt voorkomen dat er een toename is van het aantal met verbrandingsmotor aangedreven voertuigen (Ref.23). Deswege is wegverkeer niet opgenomen in de beoordeling. Ook het groot baanonderhoud aan de Zwanenburgbaan, Buitenveldebaan, Kaagbaan, Aalsmeerbaan en Oostbaan is niet opgenomen in deze beoordeling omdat deze activiteit onveranderd is in de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties

Uit de beoordeling volgt dat de voorgenomen activiteit leidt tot depositiebijdragen op beschouwde hexagonen. Daarom wordt beschouwd of met intern en extern salderen de bijdragen gerelateerd aan de voorgenomen activiteit kunnen worden gemitigeerd.

De deposities van de voorgenomen activiteit worden intern gesaldeerd met een referentiesituatie die afhankelijk is van de Europese referentiedatum van de Natura 2000-gebieden:

- Voor Natura 2000-gebieden met een referentiedatum van vóór 2003 is uitgegaan van het Aanwijzingsbesluit 2000 met maximaal 460.000 vliegtuigbewegingen. Dit is een situatie vóór de ingebruikname van de Polderbaan. Dit betreft de situatie AB2000.
- Voor Natura 2000-gebieden met een referentiedatum vanaf 2003 behoort het gebruik van de Polderbaan tot de referentiesituatie. Daarbij geldt dat het gebruik is beperkt tot 480.000 vliegtuigbewegingen. Dit betreft de situatie LVB2008.

De depositieberekeningen betreffen de bepaling van de bijdrage van de voorgenomen activiteit na het intern en extern salderen. De NO_x- en NH_3-emissies van elke bron zoals in paragraaf 4 bepaald, worden in AERIUS Calculator ingevoerd met een aantal kenmerken. De depositieberekeningen hebben betrekking op de bronnen opgenomen in Tabel 6 in paragraaf 3.3.

Puntbronnen worden in AERIUS ingevoerd op basis van locatie (x, y), emissiehoogte, warmte-inhoud en grootte van de emissie. De warmte-inhoud wordt gebruikt voor het bepalen van de pluimstijging (veroorzaakt door het temperatuurverschil tussen de uitlaatgassen en de omgeving). Het toegepaste rekenmodel OPS in AERIUS Calculator kan echter geen rekening houden met specifieke kenmerken van vliegtuigbronnen zoals de snelheid van de vliegtuigen, de horizontale uittrede van de gassen uit de motoruitlaat en de vortex die bij de vleugeluiteinden ontstaat. Het invoeren van de werkelijke warmte-inhoud van de uitlaatgassen in AERIUS calculator leidt daardoor mogelijk tot een onderschatting van de depositie. Ook voor de taxifase geldt dat de pluimstijging beperkt is. Voor zowel de taxi als airborne fases wordt daarom de warmte-inhoud op nul gezet als conservatieve benadering. In de fasen dat het vliegtuig nog aan het taxiën is, is een standaard minimale emissiehoogte van 6 meter gehanteerd naar aanleiding van de kennisnotitie van het RIVM (Ref. 24). Gedurende de take-off fase wanneer de vliegtuigen nog aan de grond zijn wordt een minimale emissiehoogte van 12 meter gehanteerd.

Een gedetailleerde beschrijving van de verschillende bronnen is gegeven in paragraaf 4 en Appendix C t/m 0.

Schiphol heeft ten behoeve van de resterende opgave na interne salderen, externe saldering maatregelen toegepast. Zo zijn de stikstofrechten van tien agrarische bedrijven overgenomen. De emissie en depositieberekeningen van de tien agrarische bedrijven zijn door Arcadis uitgevoerd en gerapporteerd in het rapport ‘Externe saldering Schiphol 2025 v4.0’ (Ref. 22). De resultaten van de depositieberekening zijn gedeeld met DNV zodat deze samen met de overige depositieresultaten gerelateerd aan de voorgenomen activiteit en referentiesituaties verwerkt konden worden.

Om inzicht te bieden in de bijdrage van verschillende brontypes zijn alle typen bronnen afzonderlijk doorgerekend in AERIUS voor alle te beoordelen situaties. De in AERIUS gegenereerde GML-bestanden zijn geopend in QGIS met behulp van de IMAER-plug-in. De resultaten zijn gekoppeld aan een koppelbestand dat is gebaseerd op alle hexagonen waarop bronnen gerelateerd aan Schiphol depositie veroorzaken. Dit bestand is verrijkt met informatie over:

- De laagste KDW op het hexagoon
- De achtergrondconcentratie
- Kenmerken van de habitats
- Informatie over het betreffende Natura 2000-gebied

Vanwege de in AERIUS gehanteerde maximale rekenafstand van 25 km (van bron tot receptor) dragen niet alle brontypes bij aan de depositie op alle hexagonen. Op hexagonen die meer dan 25 km van Schiphol liggen, dragen bijvoorbeeld uitsluitend de airborne bronnen en boerderijen bij.
Met het koppelbestand kan worden vastgesteld wat de depositiebijdrage is per situatie en waar depositiebijdragen van meer dan 0,00 molN/ha/jr of meer plaatsvinden op (naderende) overbelaste hexagonen.
De volgende stappen zijn gevolgd om per hexagoon te beoordelen of er sprake is van een depositiebijdrage als gevolg van de voorgenomen activiteit, zowel vóór als ná toepassing van intern en extern salderen:

1. Is het hexagoon (naderend) overbelast?
   Per hexagoon wordt beoordeeld of er sprake is van (naderende) overbelasting. Dit gebeurt als volgt:
   a. Indien de achtergronddepositie groter is dan de laagste KDW op de hexagoon minus een marge van 70 molN/ha/jr, dan is het hexagoon overbelast.
   b. In dat geval moet worden getoetst of de voorgenomen activiteit leidt tot een toename van de depositie.

2. Is er sprake van depositie gerelateerd aan de voorgenomen activiteit?
   a. De depositiebijdragen van de individuele brontypes (zoals airborne, taxiën, GPU, etc.) worden per hexagoon gesommeerd.
   b. Indien de totale bijdrage (alle bronnen samen) groter is dan 0,00 molN/ha/jr, is er sprake van een depositie.
   c. Vervolgens wordt beoordeeld of interne en externe maatregelen voldoende zijn om deze depositie te mitigeren.

3. Beoordeling of interne maatregelen mitigerend werken
   a. Bepaal de relevante referentiesituatie
      i. Als het Natura 2000-gebied vóór 2003 is aangewezen, geldt de AB2000-situatie als referentiesituatie.
      ii. Voor gebieden die vanaf 2003 zijn aangewezen, geldt de LVB2008-situatie als referentiesituatie.
   b. Bereken de totale depositie van de referentiesituatie op de betreffende hexagoon
      i. De bijdragen van de relevante bronnen worden gesommeerd.
   c. Bepaal de resterende opgave na interne saldering
      i. Trek de berekende depositie van de referentiesituatie af van de depositie gerelateerd aan de voorgenomen activiteit.
      ii. Indien de resterende depositie gelijk aan of kleiner is dan 0,00 molN/ha/jr, is de interne ruimte toereikend.
      iii. Zo niet, dan zijn externe maatregelen noodzakelijk.

4. Beoordeling of externe maatregelen mitigerend werken
   a. Bepaal de depositie gekoppeld aan de overgenomen emissierechten van agrarische bedrijven
      i. Per hexagoon wordt berekend hoeveel depositie samenhangt met deze rechten.
   b. Voer afroming toe
      i. 70% van de verworven emissierechten mag worden ingezet voor extern salderen.
   c. Bereken de depositie na interne en externe saldering
      i. Trek de depositie van de referentiesituatie en de (afgeroomde) rechten van de agrarische bedrijven af van de depositie gerelateerd aan de voorgenomen activiteit.
      ii. Indien de resterende depositie gelijk aan of kleiner is dan 0,00 molN/ha/jr, is de ruimte toereikend.

De bovenstaande stappen zijn in Excel uitgevoerd. De resultaten van de berekeningen worden gesommeerd in tabellen met daarin inzichten betreffende de maximale bijdrage per gebied, het aantal overbelaste hexagonen en de individuele bronbijdragen op de zwaarst belaste hexagoon. De resultaten gerelateerd aan de vermestende depositieberekeningen zijn hieronder gegeven.

6.1.2 Resultaten: Vermestende depositie van de voorgenomen activiteit

In Tabel 44 is een overzicht gegeven van de maximale depositie veroorzaakt door de voorgenomen activiteit (zonder intern en extern salderen) per gebied. Naast de maximale berekende bijdrage wordt tevens tussen haakje getoond voor hoeveel hexagonen een bijdrage is berekend.

In het algemeen zal de maximale depositie in een gebied optreden aan de rand van het gebied daar waar de afstand tot de bronnen het kleinst is.

In totaal leidt de voorgenomen activiteit in alle situaties tot depositietoenames op 17 gebieden. De bovengrens van de voorgenomen activiteit leidt zowel in 2024 als 2030 tot hogere deposities dan de ondergrens van de voorgenomen activiteit. In gebieden nabij de luchthaven geldt dat de voorgenomen activiteit in 2024 leidt tot hoger toenames dan in 2030, dit is een gevolg van elektrificatie van het platformverkeer en de inzet van meer walstroom. Op grotere afstanden waar uitsluitend airborne bijdraagt aan de depositie is 2030 maatgevend, dit volgt uit de vernieuwing van de vloot wat leidt tot hoger emissies en hogere deposities bij een gelijk aantal vliegtuigbewegingen. In Appendix L.1 is een overzicht gegeven van de depositiebijdrage van de voorgenomen activiteit in omliggende Natura 2000-gebieden.

Tabel 44: De stikstofdepositie in de voorgenomen activiteit voor de Natura 2000-gebieden met een depositie van meer dan 0,00 molN/ha/jr. Gegeven is de maximale depositie op (bijna) overbelaste hexagonen met de grootste depositie in het gebied. Tussen haakjes is het aantal (bijna) overbelaste hexagonen gegeven waarop een toename van depositie is berekend. Bij elk Natura 2000-gebied is aangegeven hoever het gebied gelegen is van het terrein van Schiphol

N2000	VA_{og} 2024 (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2024 (molN/ha/jr)	VA_{og} 2030 (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2030 (molN/ha/jr)	VA_{bg} GOH 2030 (molN/ha/jr)
Oostelijke Vechtplassen (~20 km)	6,65 (538)	7,04 (538)	6,31 (538)	6,81 (538)	6,90 (538)
Zouweboezem (~42 km)	0,01 (15)	0,01 (15)	0,01 (15)	0,01 (15)	0,01 (15)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck (~16 km)	7,05 (737)	7,49 (737)	6,78 (737)	7,32 (737)	7,38 (737)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske (~17 km)	10,00 (539)	10,61 (539)	9,78 (539)	10,55 (539)	10,59 (539)
Naardermeer (~22 km)	6,10 (285)	6,46 (285)	5,77 (285)	6,22 (285)	6,33 (285)
Zwanenwater & Pettemerduinen (~52 km)	0,01 (11)	0,01 (15)	0,01 (11)	0,01 (14)	0,01 (11)
Eilandspolder (~29 km)	0,72 (36)	0,77 (36)	0,74 (36)	0,80 (36)	0,77 (36)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder (~19 km)	8,6 (276)	9,12 (276)	8,41 (276)	9,08 (276)	9,10 (276)
Botshol (~12 km)	10,55 (143)	11,18 (143)	10,26 (143)	11,07 (143)	11,15 (143)
Noordhollands Duinreservaat (~23 km)	7,18 (3.034)	7,63 (3.034)	6,88 (3.034)	7,43 (3.034)	7,45 (3.034)
Kennemerland-Zuid (~11 km)	14,9 (4.181)	15,82 (4.181)	14,42 (4.181)	15,57 (4.181)	15,6 (4.181)
Meijendel & Berkheide (~27 km)	0,39 (1.490)	0,42 (1.490)	0,4 (1.490)	0,44 (1.490)	0,44 (1.490)
Schoorlse Duinen (~42 km)	0,07 (833)	0,08 (833)	0,07 (833)	0,08 (833)	0,07 (833)
Polder Westzaan (~15 km)	10,86 (218)	11,52 (218)	10,66 (218)	11,51 (218)	11,53 (218)
Coepelduynen (~24 km)	2,97 (25)	3,16 (25)	2,83 (25)	3,06 (25)	3,07 (25)
Westduinpark & Wapendal (~41 km)	0,01 (138)	0,01 (143)	0,01 (138)	0,01 (145)	0,01 (146)
Uiterwaarden Lek (~40 km)	0,01 (16)	0,01 (16)	0,01 (16)	0,01 (16)	0,01 (16)

6.1.3 Resultaten: Depositiebijdrage van de voorgenomen activiteit na intern salderen

In Tabel 45 worden de bijdragen van de voorgenomen activiteit weergegeven na het intern salderen met de referentiesituatie. Afhankelijk van het gebied is het AB2000 of het LVB2008 de referentiesituatie. In Tabel 45 worden alleen de maximale toenames in het betreffende gebied gegeven na het intern salderen met de bestaande rechten van Schiphol. Indien er geen toename is wordt de kleinste afname weergegeven. De grootste toenames worden berekend in de VA_{bg}-situatie. Na salderen leidt de VA_{og}-situatie in zowel 2024 als 2030 tot een restopgave in zeven Natura 2000-gebieden. Na het intern salderen van de VA_{bg}-situatie zijn er nog restopgaves in 10 gebieden.

In 2024 worden de grootste resterende opgaves na interne saldering berekend nabij de luchthaven. Dit komt doordat in dat jaar nog slechts beperkte elektrificatie op de luchthaven heeft plaatsgevonden ten opzichte van de referentiesituaties.

In 2030 worden de hoogste resterende opgaves juist op enige afstand berekend. Dit is het gevolg van het gebruik van nieuwe vliegtuigen. Door vlootvernieuwing, neemt het totale brandstofverbruik en de CO_2-uitstoot af door het gebruik van efficiëntere motoren, maar de NO_x-uitstoot neemt door verbranding bij hogere temperaturen toe. Op grotere afstanden van de luchthaven heeft de elektrificatie van de grondoperatie op het Schipholterrein richting 2030 onvoldoende effect om de toename van emissies door vliegtuigbewegingen te compenseren.

Tabel 45: De bijdrage van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties in termen van stikstofdepositie op (bijna) overbelaste hexagonen. Toenames na het intern salderen worden in rood weergegeven en afnames in groen. Waar er geen toe- of afname is zijn de gegevens grijs gemaakt. Tussen haakjes is het aantal (bijna) overbelaste hexagonen gegeven waarop een toename van depositie is berekend

N2000	Situatie	VA_{og} 2024 (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2024 (molN/ha/jr)	VA_{og} 2030 (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2030 (molN/ha/jr)	VAbg GOH 2030 (molN/ha/jr)
Oostelijke Vechtplassen (~20 km)	AB2000	0,10 (211)	0,24 (258)	0,08 (232)	0,26 (270)	0,28 (275)
Zouweboezem (~42 km)	AB2000	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)	0,00 (0)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck (~16 km)	AB2000	-0,55 (0)	-0,37 (0)	-0,62 (0)	-0,38 (0)	-0,35 (0)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske (~17 km)	AB2000	-0,51 (0)	0,02 (6)	-0,68 (0)	-0,01 (0)	0,02 (10)
Naardermeer (~22 km)	AB2000	0,15 (34)	0,24 (62)	0,22 (44)	0,32 (67)	0,35 (71)
Zwanenwater & Pettemerduinen (~52 km)	AB2000	0,01 (11)	0,01 (15)	0,01 (11)	0,01 (14)	0,01 (11)
Eilandspolder (~29 km)	AB2000	0,36 (36)	0,41 (36)	0,38 (36)	0,44 (36)	0,41 (36)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder (~19 km)	AB2000	0,08 (8)	0,33 (274)	0,02 (1)	0,37 (223)	0,37 (251)
Botshol (~12 km)	LVB2008	-0,40 (0)	0,16 (142)	-0,55 (0)	0,12 (103)	0,19 (139)
Noordhollands Duinreservaat (~23 km)	LVB2008	0,06 (1.375)	0,08 (1.872)	0,06 (1.339)	0,14 (2.621)	0,14 (1.885)
Kennemerland-Zuid (~11 km)	LVB2008	-0,32 (0)	-0,08 (0)	-0,46 (0)	-0,16 (0)	-0,15 (0)
Meijendel & Berkheide (~27 km)	LVB2008	0,04 (486)	0,05 (574)	0,04 (489)	0,07 (611)	0,07 (608)
Schoorlse Duinen (~42 km)	LVB2008	0,01 (14)	0,01 (391)	0,01 (8)	0,01 (353)	0,01 (18)
Polder Westzaan (~15 km)	LVB2008	-0,61 (0)	-0,18 (0)	-0,74 (0)	-0,20 (0)	-0,19 (0)
Coepelduynen (~24 km)	LVB2008	-0,06 (0)	-0,02 (0)	-0,04 (0)	0,02 (1)	0,01 (1)
Westduinpark & Wapendal (~41 km)	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Uiterwaarden Lek (~40 km)	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)

In Appendix L.2 zijn de bijdragen gerelateerd aan de verschillende situaties in figuren opgenomen. In de figuren voor de verschillende situaties is duidelijk te zien dat nabij de luchthaven de voorgenomen activiteit na salderen veelal leidt tot een reductie van de deposities (de bijdrage van de voorgenomen activiteit is volledig gemitigeerd). Op grotere afstanden van de luchthaven leiden de luchtgebonden activiteiten ondanks het intern salderen nog tot depositietoenames.

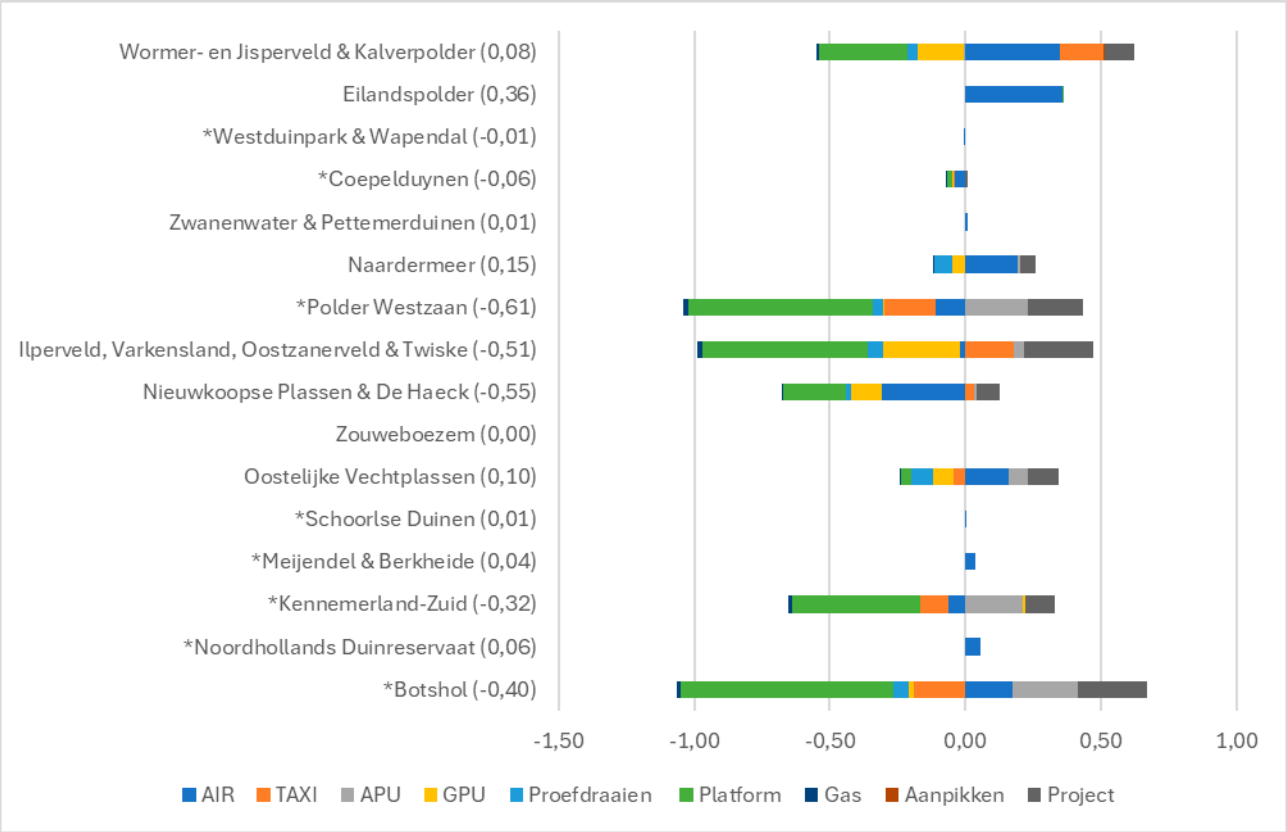
In Figuur 32 tot en met Figuur 35 wordt weergegeven hoe de verschillende bronnen bijdragen aan de berekende depositie na intern salderen. De bijdragen zijn telkens per gebied gegeven voor de hexagoon met de maximale depositie na het intern salderen.

Ondanks dat de emissies gerelateerd aan taxiën en airborne in de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties toenemen is er niet in alle gebieden sprake van een restopgave na het intern salderen. De depositie wordt niet alleen bepaald door totale emissies maar ook door de verdeling van de emissies over de omgeving als gevolg van het baan- en routegebruik. Ten opzichte van de referentiesituaties leidt de voorgenomen activiteit niet tot een toename op het gebied de Nieuwkoopse Plassen & De Haeck, dit komt door de introductie van de Polderbaan die de Aalsmeerbaan ontlast.

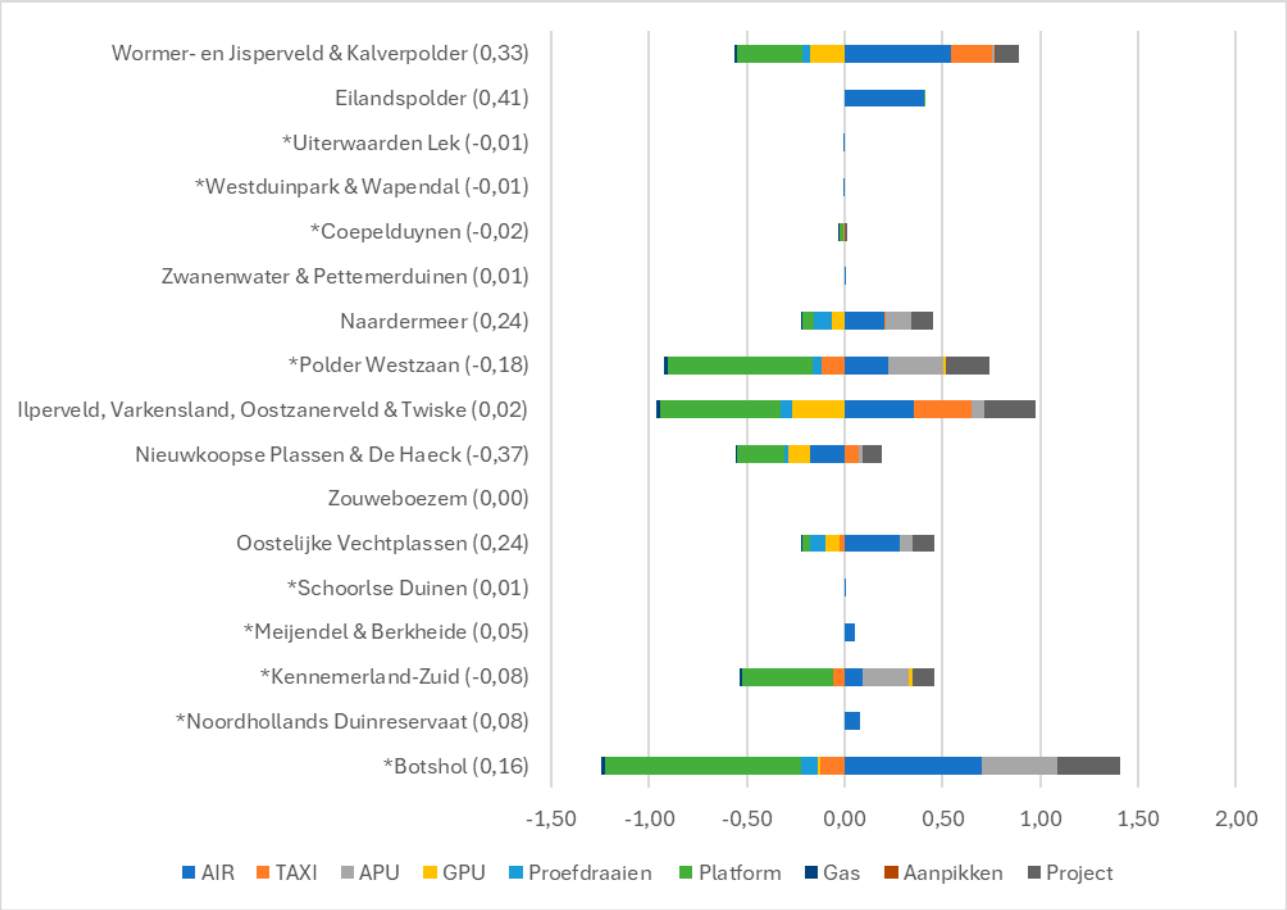
In vijf van de gebieden met blijvende restopgave na intern salderen (Meijendel & Berkheide, Schoorlse Duinen, Zwanenwater & Pettemerduinen, Coepelduynen en Eilandspolder), wordt de restopgave alleen veroorzaakt door de airborne-bronnen. Deze hexagonen liggen buiten bereik van de emissiereducties die op het terrein van Schiphol worden gerealiseerd, waardoor er geen mitigatie kan optreden.

De emissies afkomstig van de APU-bronnen zullen in het kader van de voorgenomen activiteit in 2024 in diverse gebieden leiden tot een verhoogde depositie. Met name in de gebieden met LVB2008 als referentiesituatie wordt een depositietoename berekend in de situatie van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie. In gebieden waar AB2000 als referentiesituatie dient, is deze toename in 2024 minder prominent aanwezig. De reden voor deze toename is dat in de referentiesituaties niet is gerekend met het feitelijke APU-gebruik, maar met de destijds geldende LVB-norm, dat tenminste 60% van de afhandelingsplaatsen moesten zijn voorzien van een vaste stroomaansluiting en van een voorziening voor PCA, wat zou leiden tot een 50% emissiereductie ter verbetering van de lokale concentratie van stikstofdioxide. Voor 2030 wordt voor deze gebieden in enkele gevallen een lichte afname van depositie geconstateerd. Dit wordt veroorzaakt door het sterk groeiende aandeel elektrische voorzieningen waardoor er minder gebruik hoeft worden gemaakt van de APU’s op de platformen.

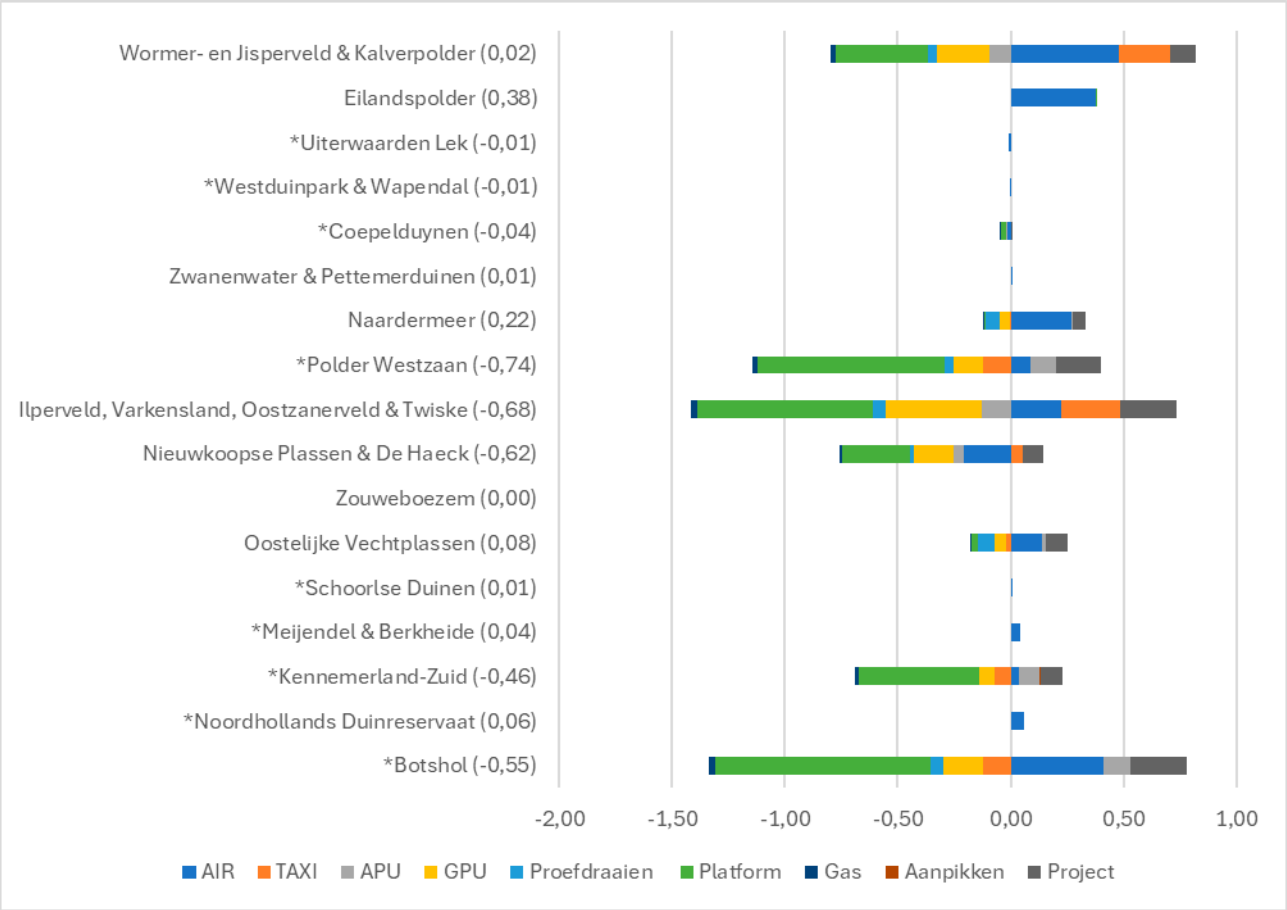
Voor het platformverkeer en het proefdraaien geldt dat de emissies in de voorgenomen activiteit lager zijn dan in de referentiesituaties. Dit is direct een gevolg van de verschoning van deze platformverkeer en de sterke afname van het proefdraaien. De kleinere omvang van deze emissies leidt ertoe dat de referentiesituatie de bijdrage van de voorgenomen activiteit mitigeert. De bijdrage van bouwprojecten kan niet worden gemitigeerd omdat in de referentiesituaties deze niet zijn opgenomen. Dit komt doordat er voor de referentiesituaties geen rekening is gehouden met bouwprojecten ondanks dat deze wel plaats hebben gevonden, dit is daarmee een conservatieve benadering.



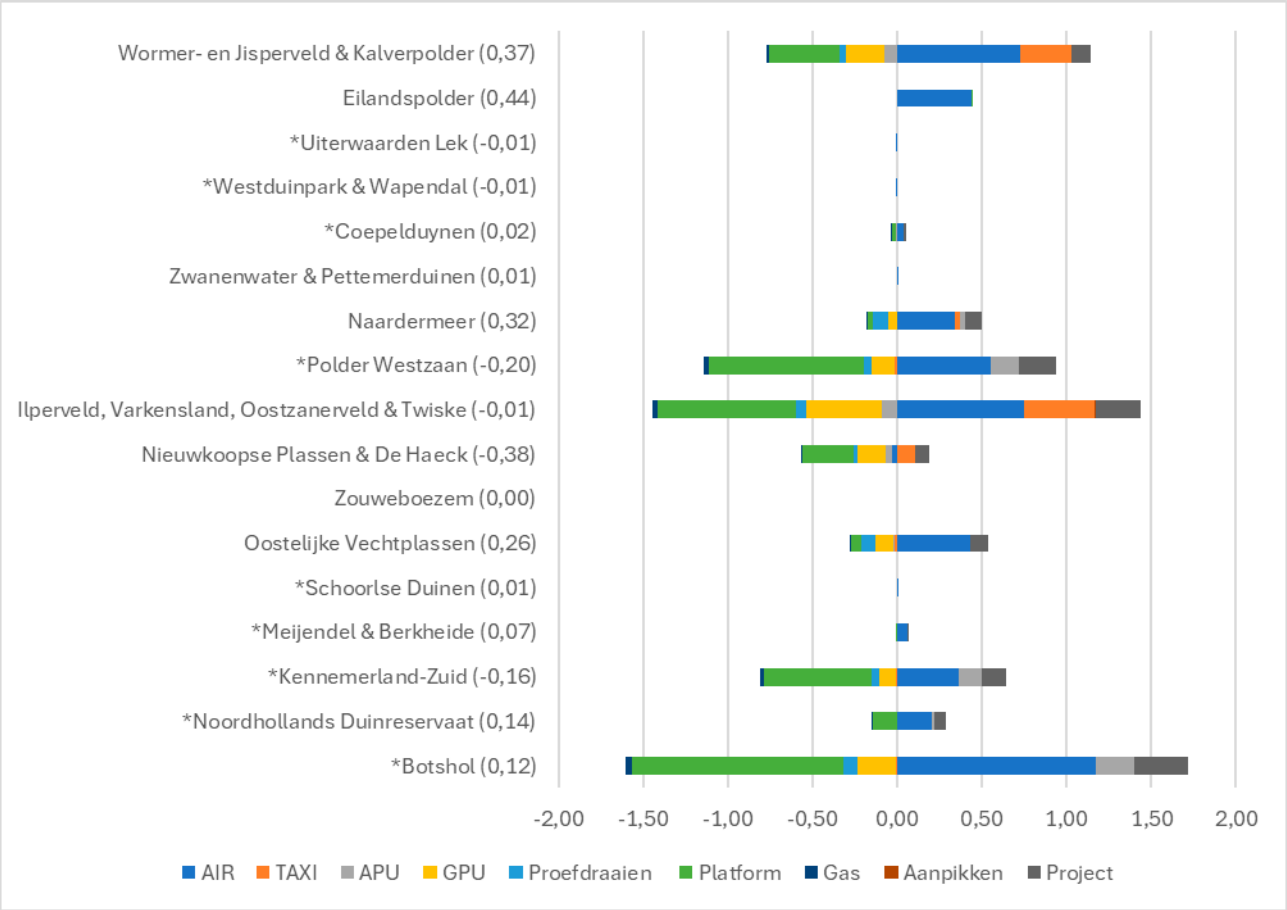
Figuur 32: Opsplitsing van de individuele bronbijdragen opgenomen in situatie VA_{og} 2024 ten opzichte van relevante referentiesituaties. Per bron wordt de toe- dan wel afname van de bijdrage van de bron op de hexagoon met de hoogste toename dan wel kleinste afname weergegeven. De bijdragen zijn uitgesplitst naar aanpikken, airborne (AIR), APU-gebruik (APU), gasverbruik (Gas), platformverkeer (platform), proefdraaien, bouwprojecten (Project) en taxiën (TAXI). Tussenhaakjes zijn de maximale deposities in het betreffende gebied, zoals ook op de X-as weergegeven



Figuur 33: Opsplitsing van de individuele bronbijdragen opgenomen in situatie VA_{bg} 2024 ten opzichte van relevante referentiesituaties. Per bron wordt de toe- dan wel afname van de bijdrage van de bron op de hexagoon met de hoogste toename dan wel kleinste afname weergegeven. De bijdragen zijn uitgesplitst naar aanpikken, airborne (AIR), APU-gebruik (APU), gasverbruik (Gas), platformverkeer (platform), proefdraaien, bouwprojecten (Project) en taxiën (TAXI). Tussenhaakjes zijn de maximale deposities in het betreffende gebied, zoals ook op de X-as weergegeven



Figuur 34: Opsplitsing van de individuele bronbijdragen opgenomen in situatie VA_{og} 2030 ten opzichte van relevante referentiesituaties. Per bron wordt de toe- dan wel afname van de bijdrage van de bron op de hexagoon met de hoogste toename dan wel kleinste afname weergegeven. De bijdragen zijn uitgesplitst naar aanpikken, airborne (AIR), APU-gebruik (APU), gasverbruik (Gas), platformverkeer (platform), proefdraaien, bouwprojecten (Project) en taxiën (TAXI). Tussenhaakjes zijn de maximale deposities in het betreffende gebied, zoals ook op de X-as weergegeven



Figuur 35: Opsplitsing van de individuele bronbijdragen opgenomen in situatie VA_{bg} 2030 ten opzichte van relevante referentiesituaties. Per bron wordt de toe- dan wel afname van de bijdrage van de bron op de hexagoon met de hoogste toename dan wel kleinste afname weergegeven. De bijdragen zijn uitgesplitst naar aanpikken, airborne (AIR), APU-gebruik (APU), gasverbruik (Gas), platformverkeer (platform), proefdraaien, bouwprojecten (Project) en taxiën (TAXI). Tussenhaakjes zijn de maximale deposities in het betreffende gebied, zoals ook op de X-as weergegeven

6.1.4 Resultaten: Mitigatie op basis van extern salderen

Aangezien de voorgenomen activiteit- na intern salderen nog steeds op meerdere gebieden leidt tot depositiebijdragen heeft Schiphol externe maatregelen getroffen om de restopgave te salderen. Hiervoor zijn de stikstofrechten van tien boerderijen overgenomen. In Tabel 46 wordt aangegeven hoeveel (bijna) overbelaste hexagonen er na het nemen van deze externe maatregelen overblijven met een restopgave. Uit de tabel volgt dat de voorgenomen activiteit na intern en extern salderen passend zijn: er is op alle hexagonen per saldo een afname van depositie. Ook de situatie met onderhoud aan de Polderbaan leidt niet tot depositietoenames na intern en extern salderen.

Tabel 46: De bijdrage van de voorgenomen activiteit na het treffen van interne en externe maatregelen. In termen van vermestende depositie (molN/ha/jr)

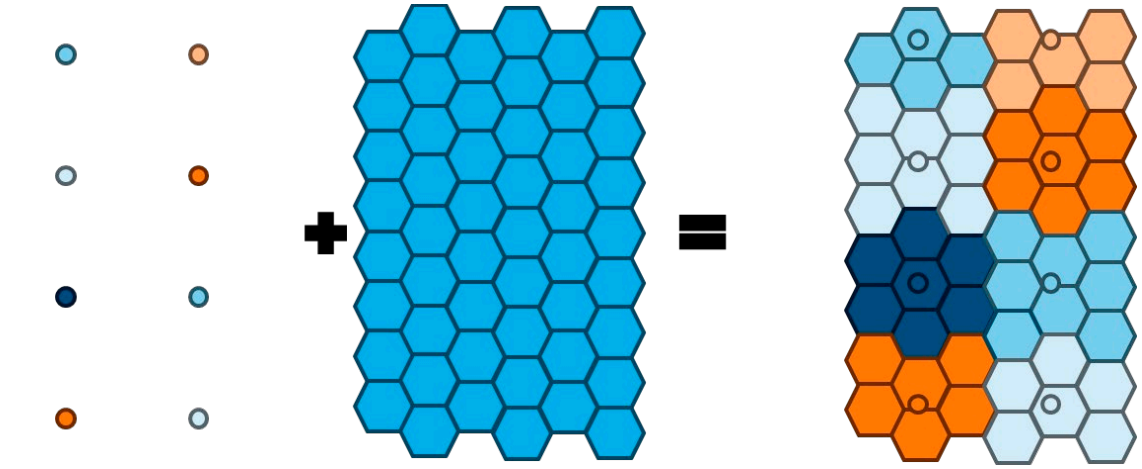
	Situatie	VA_{og} 2024	VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	VA_{bg} 2030	VA_{bg} GOH 2030
Oostelijke Vechtplassen	AB2000	-0,05 (0)	-0,04 (0)	-0,04 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)
Zouweboezem	AB2000	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	AB2000	-0,69 (0)	-0,51 (0)	-0,77 (0)	-0,52 (0)	-0,49 (0)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	AB2000	-1,04 (0)	-0,49 (0)	-1,22 (0)	-0,52 (0)	-0,49 (0)
Naardermeer	AB2000	-0,23 (0)	-0,14 (0)	-0,20 (0)	-0,07 (0)	-0,05 (0)
Zwanenwater & Pettemerduinen	AB2000	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,03 (0)
Eilandspolder	AB2000	-1,41 (0)	-1,36 (0)	-1,39 (0)	-1,34 (0)	-1,36 (0)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	AB2000	-0,82 (0)	-0,44 (0)	-0,94 (0)	-0,46 (0)	-0,45 (0)
Botshol	LVB2008	-0,59 (0)	-0,07 (0)	-0,75 (0)	-0,09 (0)	-0,02 (0)
Noordhollands Duinreservaat	LVB2008	-0,08 (0)	-0,07 (0)	-0,08 (0)	-0,07 (0)	-0,08 (0)
Kennemerland-Zuid	LVB2008	-0,40 (0)	-0,19 (0)	-0,57 (0)	-0,27 (0)	-0,26 (0)
Meijendel & Berkheide	LVB2008	-0,01 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Schoorlse Duinen	LVB2008	-0,07 (0)	-0,07 (0)	-0,07 (0)	-0,07 (0)	-0,07 (0)
Polder Westzaan	LVB2008	-0,96 (0)	-0,49 (0)	-1,10 (0)	-0,49 (0)	-0,48 (0)
Coepelduynen	LVB2008	-0,11 (0)	-0,1 (0)	-0,12 (0)	-0,06 (0)	-0,07 (0)
Westduinpark & Wapendal	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Uiterwaarden Lek	LVB2008	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,02 (0)

6.2 Verzurende depositie

6.2.1 Methode

De zwaveldepositie wordt met behulp van OPS 5.3.1.0 vastgesteld voor de bronnen aanpikken, APU, airborne, proefdraaien en taxiën. Deze worden als puntbronnen opgenomen op basis van de emissies die zijn berekend in paragraaf 4. Gedetailleerde OPS invoergegevens zijn gegeven in Appendix K. In OPS wordt de depositie standaard berekend binnen een grid, waarbij is gerekend met cellenafmetingen van 500x500 meter, de minimale afstand zonder foutmeldingen in OPS. De depositieresultaten voor deze gridcellen zijn vervolgens gekoppeld aan de voor stikstofdepositie relevante hexagonen. In Figuur 36 is een illustratief voorbeeld gegeven van de werkzaamheden, de

berekende zwaveldepositie wordt gekoppeld aan nabijgelegen hexagonen. Voor elk van de voor stikstofdepositie relevante hexagonen is beoordeeld welk van de berekende gridpunten het dichtst bij het middelpunt van de hexagoon ligt. De zwaveldepositie van het meest nabije gridpunt is vervolgens samengevoegd met de stikstof- en ammoniakdepositie op de relevante hexagoon om zo de totale verzurende depositie te berekenen. Omdat 1 mol SO_2 twee keer zoveel zuur kan vormen als 1 mol NO_x of 1 mol NH_3, wordt de zwaveldepositie verdubbeld in de berekeningen.



Figuur 36: Visualisatie OPS-resultaten koppeling aan de voor stikstofdepositie relevante hexagonen. Receptorpunten worden gekoppeld op basis van afstand van zwavelreceptorpunt tot hexagoon

De zwaveldepositie is zowel voor de voorgenomen activiteit als referentiesituaties berekend en is zoals hierboven beschreven gecombineerd met de bestaande stikstofdepositieberekeningen om tot een totale verzurende depositie te komen. Voor extern salderen zijn geen additionele berekeningen uitgevoerd en wordt uitsluitend gebruik gemaakt van de eerdere uitgevoerde stikstofdepositie-berekeningen, omdat de agrarische bedrijven slechts zeer beperkt zwavel emitteren.

Net als voor vermestende depositie is eerst bepaald wat de verzurende depositiebijdragen zijn van de voorgenomen activiteit door alle verzurende bijdragen van de bronnen in de voorgenomen activiteit te cumuleren. Vervolgens is intern gesaldeerd met de referentiesituaties en tot slot extern gesaldeerd met opgekochte stikstofrechten van de agrarische bedrijven.

Net als voor stikstofdepositie zijn de resultaten vervolgens geanalyseerd en samengevoegd in tabellen. De resultaten zijn gegeven in paragraaf 6.2.2 tot en met paragraaf 6.2.4.

6.2.2 Resultaten: Verzurende depositie van de voorgenomen activiteit

In Tabel 47 is een overzicht gegeven van de relevante Natura 2000-gebieden met de maximale verzurende depositiebijdrage per gebied in de verschillende situaties. De evaluatie van de depositie heeft alleen betrekking op voor stikstof relevante hexagonen. Per gebied is aangegeven welke referentiesituatie (AB2000 dan wel LVB2008) voor dit gebied van toepassing is.

In Appendix L.3 wordt de totale verzurende depositie in de omliggende Natura 2000-gebieden weergegeven. De verzurende depositie gerelateerd aan de voorgenomen activiteit is hoger dan de stikstofdepositie, omdat niet alleen stikstof maar ook zwavel hieraan bijdraagt. De situatie met baanonderhoud leidt op vijf gebieden tot een toename van depositie ten opzichte van de nominale VA_{bg}-situatie in zichtjaar 2030 en op zes gebieden tot een afname van deposities.

Voor de voorgenomen activiteit geldt dat er op 17 gebieden sprake is van een toename van de totale verzurende depositie op hexagonen waar de KDW wordt overschreden. Voor deze gebieden wordt deswege beoordeeld of erna intern en extern salderen nog sprake is van depositietoenames.

Tabel 47: De verzurende depositie in de voorgenomen activiteit (VA) voor de Natura 2000-gebieden met een depositie van meer dan 0,00 molH⁺/ha/jr. Gegeven is de maximale depositiebijdragen op de (bijna) overbelaste hexagonen in het gebied. Tussen haakjes staat het aantal (bijna) overbelaste hexagonen gegeven waarop een toename van depositie is berekend

N2000	Relevante referentiesituatie	VA_{og} 2024 (molH⁺/ha/jr)	VA_{bg} 2024 (molH⁺/ha/jr)	VA_{og} 2030 (molH⁺/ha/jr)	VA_{bg} 2030 (molH⁺/ha/jr)	VA_{bg} GOH 2030 (molH⁺mol/ha/jr)
Oostelijke Vechtplassen (~20 km)	AB2000	8,89 (538)	9,43 (538)	8,43 (538)	9,10 (538)	9,19 (538)
Zouweboezem (~42 km)	AB2000	0,01 (15)	0,01 (15)	0,01 (15)	0,01 (15)	0,01 (15)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck (~16 km)	AB2000	8,80 (737)	9,37 (737)	8,45 (737)	9,14 (737)	9,19 (737)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske (~17 km)	AB2000	13,72 (539)	14,56 (539)	13,25 (539)	14,30 (539)	14,29 (539)
Naardermeer (~22 km)	AB2000	8,26 (285)	8,76 (285)	7,73 (285)	8,34 (285)	8,43 (285)
Zwanenwater & Pettemerduinen (~52 km)	AB2000	0,01 (17)	0,01 (17)	0,01 (17)	0,01 (17)	0,01 (17)
Eilandspolder (~29 km)	AB2000	0,93 (36)	0,99 (36)	0,94 (36)	1,02 (36)	0,98 (36)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder (~19 km)	AB2000	11,22 (276)	11,92 (276)	10,92 (276)	11,79 (276)	11,76 (276)
Botshol (~12 km)	LVB2008	14,42 (143)	15,32 (143)	13,94 (143)	15,06 (143)	15,14 (143)
Noordhollands Duinreservaat (~23 km)	LVB2008	9,33 (3.034)	9,94 (3.034)	8,94 (3.034)	9,66 (3.034)	9,65 (3.034)
Kennemerland-Zuid (~11 km)	LVB2008	21,34 (4.181)	22,76 (4.181)	20,66 (4.181)	22,33 (4.181)	22,35 (4.181)
Meijendel & Berkheide (~27 km)	LVB2008	0,45 (1.490)	0,48 (1.490)	0,46 (1.490)	0,50 (1.490)	0,50 (1.490)
Schoorlse Duinen (~42 km)	LVB2008	0,09 (833)	0,10 (833)	0,09 (833)	0,10 (833)	0,09 (833)
Polder Westzaan (~15 km)	LVB2008	14,42 (218)	15,34 (218)	14,1 (218)	15,23 (218)	15,21 (218)
Coepelduynen (~24 km)	LVB2008	3,76 (25)	4,01 (25)	3,58 (25)	3,87 (25)	3,87 (25)
Westduinpark & Wapendal (~41 km)	LVB2008	0,01 (151)	0,01 (152)	0,01 (151)	0,01 (152)	0,01 (152)
Uiterwaarden Lek (~40 km)	LVB2008	0,02 (16)	0,02 (16)	0,02 (16)	0,02 (16)	0,02 (16)

6.2.3 Resultaten: Depositiebijdrage van de voorgenomen activiteit na intern salderen

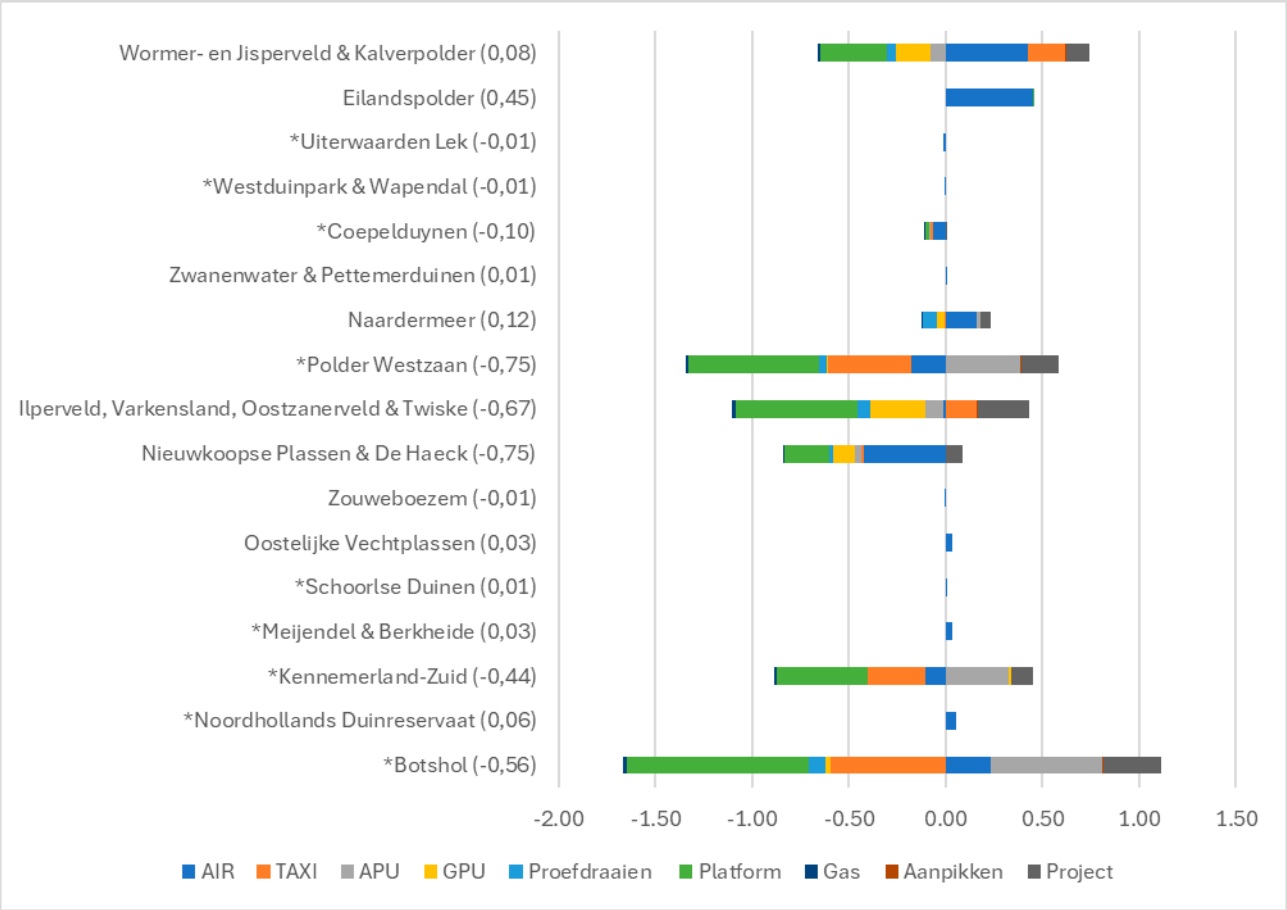
In Tabel 48 worden de bijdragen van de voorgenomen activiteit weergegeven na intern salderen. De tabel laat de maximale bijdrage zien na het intern salderen met de bestaande rechten vanuit de referentiesituatie van Schiphol. Afhankelijk van de situaties leidt de voorgenomen activiteit ook na het intern salderen nog tot depositietoenames op meerdere gebieden. De grootste bijdrage van verzurende depositie worden berekend voor de VA_{bg}-situatie.
De grootste bijdrage na intern salderen wordt geconstateerd in de gebieden Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder en Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske. Voor deze gebieden geldt AB2000 als referentiesituatie, waarin de Polderbaan nog niet is meegenomen. Door de noordelijke ligging van beide gebieden ten opzichte van Schiphol veroorzaken langere taxiroutes naar de Polderbaan hogere depositie.

Ondanks dat de voorgenomen activiteit resulteert in meer verzurende dan vermestende depositie, blijft er op een aantal gebieden na intern salderen een kleinere verzurende dan vermestende restopgave over in de verschillende situaties. Dit volgt uit het feit dat in de referentiesituaties relatief ook meer verzurende depositie dan vermestende depositie is opgenomen, welke ingezet kunnen worden voor het intern salderen.

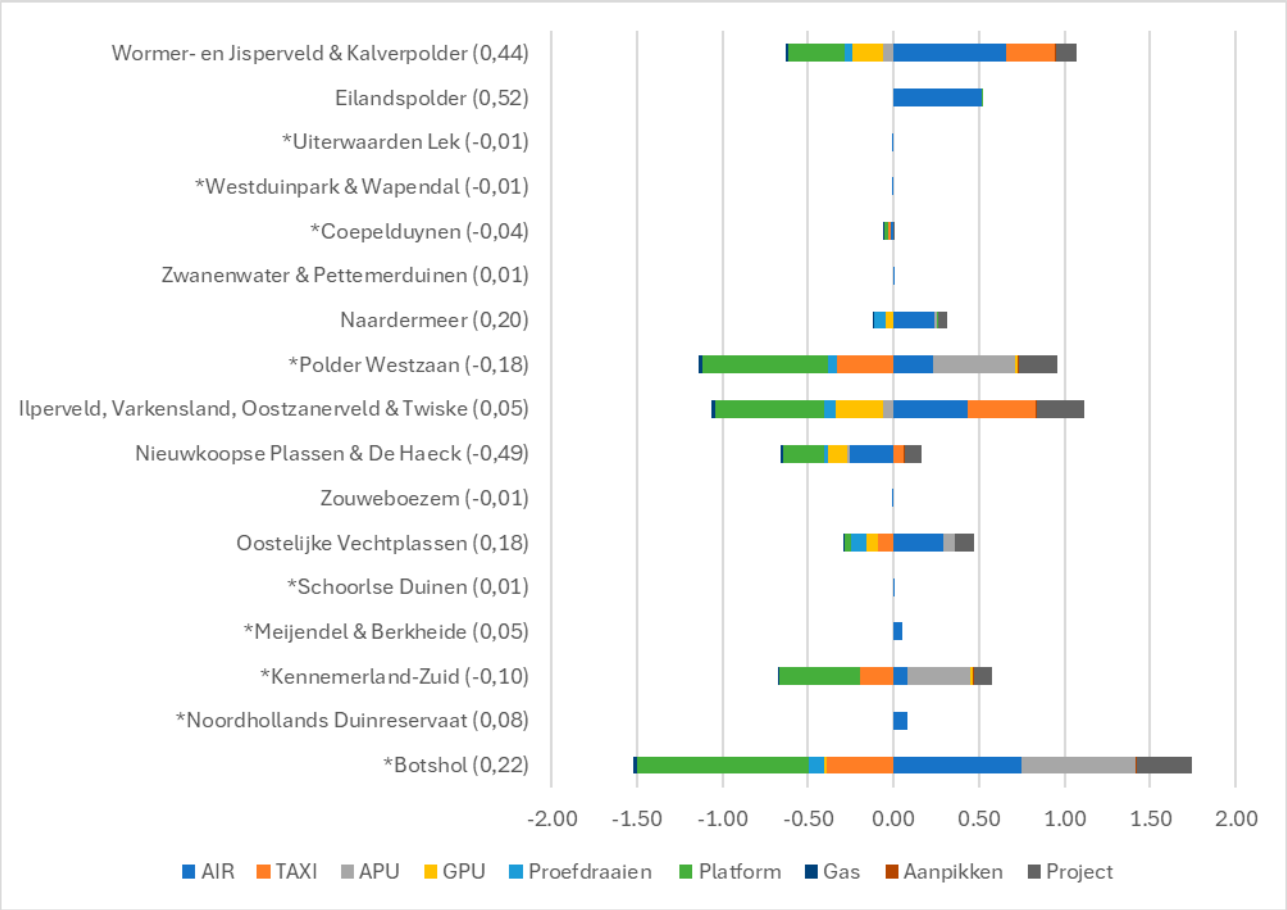
Tabel 48: De bijdrage van de voorgenomen activiteit na intern salderen in termen van verzurende deposities op (naderende) overbelaste hexagonen

N2000	Situatie	VA_{og} 2024 (molH+/ha/jr)	VA_{bg} 2024 (molH+/ha/jr)	VA_{og} 2030 (molH+/ha/jr)	VA_{bg} 2030 (molH+/ha/jr)	VA_{bg} 2030 GOH onderhoud (molH+/ha/jr)
Oostelijke Vechtplassen (~20 km)	AB2000	0,03 (186)	0,18 (251)	0,05 (208)	0,17 (251)	0,19 (263)
Zouweboezem (~42 km)	AB2000	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck (~16 km)	AB2000	-0,87 (0)	-0,49 (0)	-0,87 (0)	-0,55 (0)	-0,53 (0)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske (~17 km)	AB2000	-0,95 (0)	0,05 (33)	-0,95 (0)	-0,06 (0)	-0,08 (0)
Naardermeer (~22 km)	AB2000	0,19 (12)	0,20 (55)	0,19 (14)	0,32 (59)	0,35 (64)
Zwanenwater & Pettemerduinen (~52 km)	AB2000	0,01 (17)	0,01 (17)	0,01 (17)	0,01 (17)	0,01 (17)
Eilandspolder (~29 km)	AB2000	0,47 (36)	0,52 (36)	0,47 (36)	0,54 (36)	0,51 (36)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder (~19 km)	AB2000	-0,02 (9)	0,44 (276)	-0,02 (0)	0,44 (224)	0,41 (148)
Botshol (~12 km)	LVB2008	-0,9(0)	0,22 (143)	-0,90 (0)	0,05 (20)	0,15 (109)
Noordhollands Duinreservaat (~23 km)	LVB2008	0,06 (1.211)	0,08 (1.807)	0,06 (1.138)	0,12 (1.953)	0,10 (.1453)
Kennemerland-Zuid (~11 km)	LVB2008	-0,62(0)	-0,10 (0)	-0,62 (0)	-0,23 (0)	-0,22 (0)
Meijendel & Berkheide (~27 km)	LVB2008	0,04 (412)	0,05 (492)	0,04 (482)	0,06 (497)	0,06 (495)
Schoorlse Duinen (~42 km)	LVB2008	-0,01 (8)	0,01 (240)	-0,01 (0)	0,01 (170)	0,01 (6)
Polder Westzaan (~15 km)	LVB2008	-0,97 (0)	-0,18 (0)	-0,97 (0)	-0,28 (0)	-0,29 (0)
Coepelduynen (~24 km)	LVB2008	-0,08 (0)	-0,04 (0)	-0,08 (0)	-0,01 (0)	-0,02 (0)
Westduinpark & Wapendal (~41 km)	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Uiterwaarden Lek (~40 km)	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)

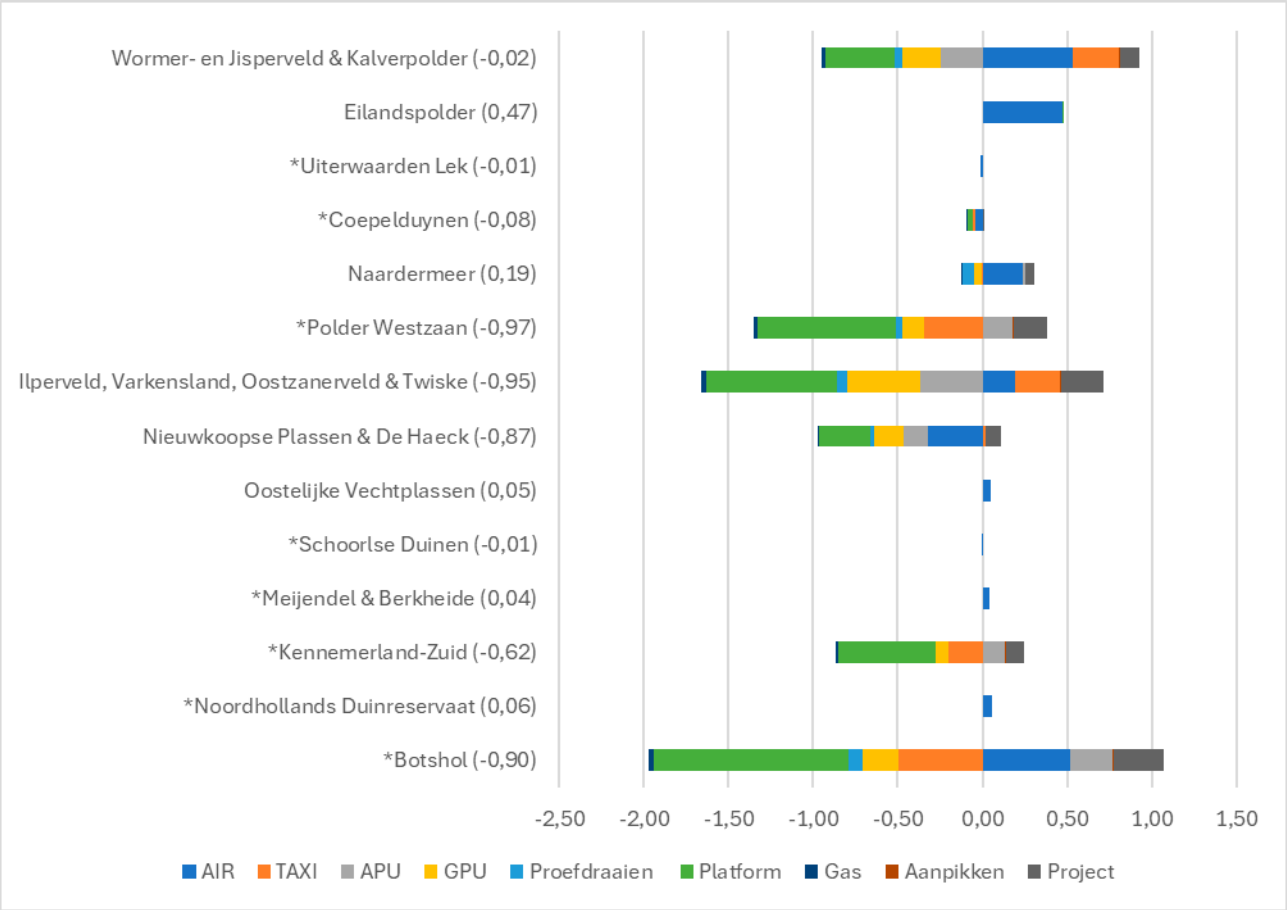
In Figuur 37 tot en met Figuur 40 wordt weergegeven hoe de verschillende bronnen bijdrage aan de berekende depositie na intern salderen. De bijdragen zijn telkens per gebied gegeven voor de hexagoon met de maximale depositie na het intern salderen.



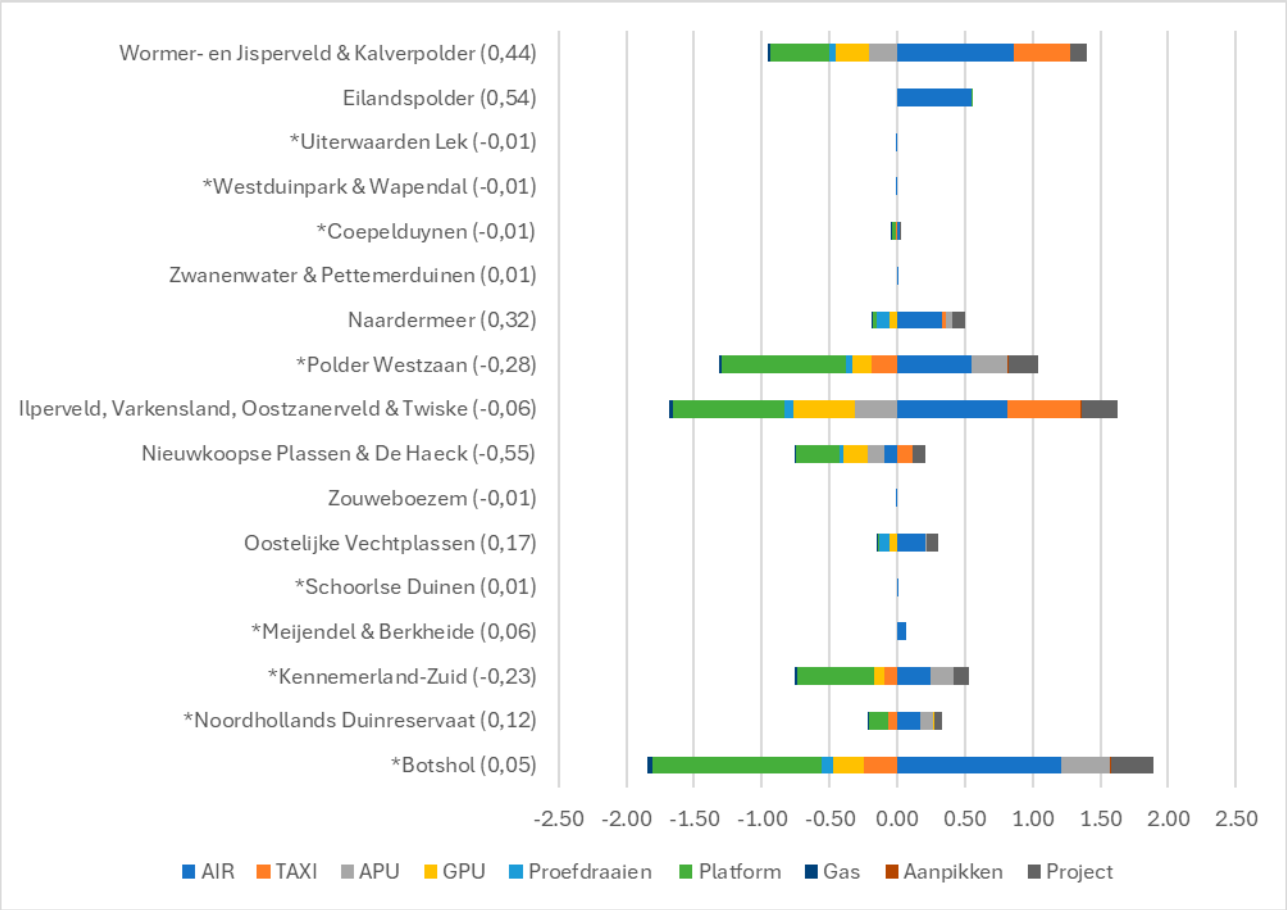
Figuur 37: Opsplitsing van de individuele bronbijdragen opgenomen in situatie VA_{og} 2024 ten opzichte van relevante referentiesituaties. Per bron wordt de toe- dan wel afname van de bijdrage van de bron op de hexagoon met de hoogste toename dan wel kleinste afname weergegeven. De bijdragen zijn uitgesplitst naar aanpikken, airborne (AIR), APU-gebruik (APU), gasverbruik (Gas), platformverkeer (platform), proefdraaien, bouwprojecten (Project) en taxiën (TAXI). Tussenhaakjes zijn de maximale deposities in het betreffende gebied, zoals ook op de X-as weergegeven



Figuur 38: Opsplitsing van de individuele bronbijdragen opgenomen in situatie VA_{bg} 2024 ten opzichte van relevante referentiesituaties. Per bron wordt de toe- dan wel afname van de bijdrage van de bron op de hexagoon met de hoogste toename dan wel kleinste afname weergegeven. De bijdragen zijn uitgesplitst naar aanpikken, airborne (AIR), APU-gebruik (APU), gasverbruik (Gas), platformverkeer (platform), proefdraaien, bouwprojecten (Project) en taxiën (TAXI). Tussenhaakjes zijn de maximale deposities in het betreffende gebied, zoals ook op de X-as weergegeven



Figuur 39: Opsplitsing van de individuele bronbijdragen opgenomen in situatie VA_{og} 2030 ten opzichte van relevante referentiesituaties. Per bron wordt de toe- dan wel afname van de bijdrage van de bron op de hexagoon met de hoogste toename dan wel kleinste afname weergegeven. De bijdragen zijn uitgesplitst naar aanpikken, airborne (AIR), APU-gebruik (APU), gasverbruik (Gas), platformverkeer (platform), proefdraaien, bouwprojecten (Project) en taxiën (TAXI). Tussenhaakjes zijn de maximale deposities in het betreffende gebied, zoals ook op de X-as weergegeven



Figuur 40: Opsplitsing van de individuele bronbijdragen opgenomen in situatie VA_{bg} 2030 ten opzichte van relevante referentiesituaties. Per bron wordt de toe- dan wel afname van de bijdrage van de bron op de hexagoon met de hoogste toename dan wel kleinste afname weergegeven. De bijdragen zijn uitgesplitst naar aanpikken, airborne (AIR), APU-gebruik (APU), gasverbruik (Gas), platformverkeer (platform), proefdraaien, bouwprojecten (Project) en taxiën (TAXI). Tussenhaakjes zijn de maximale deposities in het betreffende gebied, zoals ook op de X-as weergegeven

6.2.4 Resultaten: Mitigatie op basis van extern salderen

Omdat het intern salderen onvoldoende is om de bijdrage van de voorgenomen activiteit volledig te salderen, heeft Schiphol ook de aangekochte emissierechten van agrarische bedrijven nodig om de verzurende deposities te mitigeren. De aankoop van emissierechten heeft een dubbel effect: de afname van de NH_3 depositiebijdrage leidt zowel tot een vermindering van vermestende als van verzurende depositie. Hierdoor kan de vrijgekomen ruimte ook worden ingezet voor het mitigeren van verzuring.

In Tabel 46 wordt aangegeven hoeveel hexagonen er na intern en extern salderen overblijven met een depositietoename. Net als bij de vermestende beoordeling blijven er, na het treffen van zowel interne als externe mitigerende maatregelen, geen hexagonen over met een berekende depositietoename.

Tabel 49: De bijdrage van de voorgenomen activiteit na het treffen van interne en externe maatregelen in termen van verzurende deposities (molH⁺/ha/jr)

	Situatie	VA_{og} 2024	VA_{bg} 2024	VA_{og} 2030	VA_{bg} 2030	VA_{bg} GOH 2030
Oostelijke Vechtplassen	AB2000	-0,06 (0)	-0,04 (0)	-0,04 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)
Zouweboezem	AB2000	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	AB2000	-0,90 (0)	-0,64 (0)	-1,01 (0)	-0,69 (0)	-0,67 (0)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	AB2000	-1,22 (0)	-0,46 (0)	-1,51 (0)	-0,58 (0)	-0,61 (0)
Naardermeer	AB2000	-0,30 (0)	-0,18 (0)	-0,28 (0)	-0,13 (0)	-0,11 (0)
Zwanenwater & Pettemerduinen	AB2000	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)
Eilandspolder	AB2000	-1,32 (0)	-1,25 (0)	-1,30 (0)	-1,23 (0)	-1,27 (0)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	AB2000	-0,85 (0)	-0,37 (0)	-1,01 (0)	-0,47 (0)	-0,50 (0)
Botshol	LVB2008	-0,77 (0)	-0,01 (0)	-1,11(0)	-0,16 (0)	-0,07 (0)
Noordhollands Duinreservaat	LVB2008	-0,08 (0)	-0,07 (0)	-0,08 (0)	-0,07 (0)	-0,08 (0)
Kennemerland-Zuid	LVB2008	-0,51 (0)	-0,21 (0)	-0,69 (0)	-0,33 (0)	-0,33 (0)
Meijendel & Berkheide	LVB2008	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Schoorlse Duinen	LVB2008	-0,07 (0)	-0,07 (0)	-0,07 (0)	-0,07 (0)	-0,07 (0)
Polder Westzaan	LVB2008	-1,11 (0)	-0,52 (0)	-1,33 (0)	-0,61 (0)	-0,63 (0)
Coepelduynen	LVB2008	-0,15 (0)	-0,12 (0)	-0,13 (0)	-0,09 (0)	-0,1 (0)
Westduinpark & Wapendal	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Uiterwaarden Lek	LVB2008	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,03 (0)	-0,03 (0)

6.3 Gevoeligheidsanalyse

6.3.1 Methode

De gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit (VA_{bg}) in 2024 en 2030 aangezien deze situaties maatgevend zijn voor zowel de bijdrage van vermestende als verzurende depositie in Natura 2000-gebieden (zie paragraaf 6.1.4 en 6.2.4).

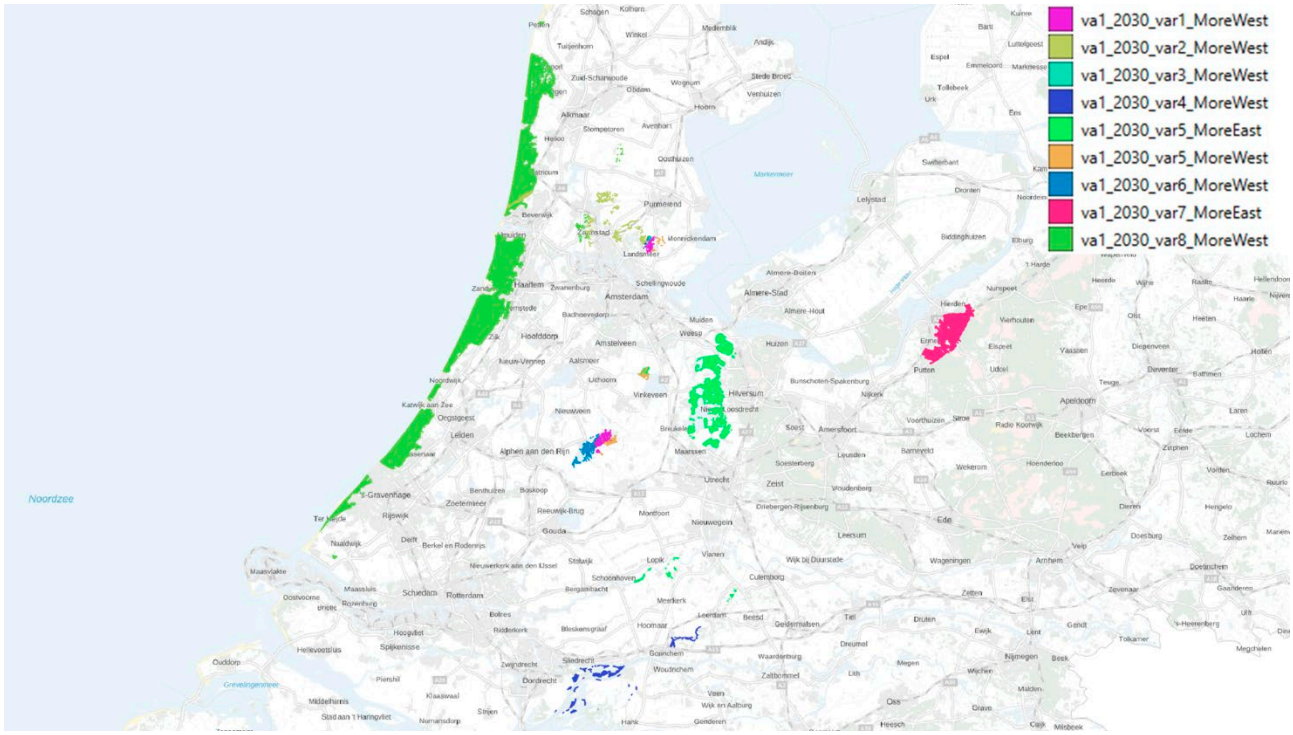
De gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd voor de volgende situaties:

- VA_{bg} 2030 vermesting
- VA_{bg} 2024 vermesting

- VA_{bg} 2030 verzuring
- VA_{bg} 2030 verzuring

De gevoeligheidsanalyse is voor de situatie 2030 voor vermestende depositie (VA_{bg} 2030 vermesting)het meest nauwkeurig berekend. Voor deze situatie is de maximale depositie bepaald die lokaal kan optreden op basis van 54 gevoeligheidsscenario's (variaties op het nominaal scenario) die voor het MER zijn opgesteld. Een tabel met toenames en afnames per baan-route combinatie en scenario is gegeven in Appendix N. Per scenario is voor elke baan-route combinatie aangegeven hoeveel de emissies naar verwachting stijgen of dalen ten opzichte van de nominale situatie.

De depositie gerelateerd aan elke baan-route combinatie is individueel berekend zodat de bijbehorende depositie op- en afgeschaald kan worden. Op basis van de verwachte toenames en dalingen van emissies is vervolgens de berekende depositie behorende bij de baan-route combinaties naar rato van emissie toenames en afnames geschaald. Om de totale depositie te bepalen zijn de geschaalde deposities van de verschillende baan-route combinaties tot slot per scenario gesommeerd. Van de 54 gevoeligheidsscenario's zijn 9 scenario's maatgevend bevonden. In Figuur 41 wordt weergegeven welke scenario's relevant zijn voor de hexagonen in de studie.



Figuur 41: Weergave van de 9 maatgevende gevoeligheidsscenario's. Afhankelijk van de locatie van een hexagoon ten opzichte van Schiphol is een ander gevoeligheidsscenario relevant

Voor de overige situaties in de gevoeligheidsanalyse is gekozen voor een vereenvoudigde methode. Voor deze situaties is gewerkt op basis van het schalen van de deposities berekende in de bovenstaande situatie (VA$_{bg}$ 2030 vermesting). Hier onder is opgenomen hoe per situatie de depositiebijdrage in de VA is bepaald.

- VA$_{bg}$ 2024 vermesting

Per hexagoon is bepaald wat de relatieve toename van deposities is in de gevoeligheidsanalyse door de resultaten van de gevoeligheidsanalyse van VA$_{bg}$ 2030 vermesting te beoordelen ten opzichte van de nominale variant VA$_{bg}$ 2030 vermesting, dit geeft een indicatie van de te verwachte toename die vervolgens is gebruikt om de nominale situatie in zichtjaar 2024 te schalen. De onderstaande formule is daarvoor gebruikt:

$$depN_i\ gvg.\,2024\ [mol/ha/jr]\ =\ depN_i\ 2024\ [mol/ha/jr]\ *\frac{depN_i\ gvh.\,2030\ [mol/ha/jr]}{depN_i\ 2030\ [mol/ha/jr]}$$

waar:

$depN_i\ gvh.\,2024\ [mol/ha/jr]$: de stikstofdepositie op hexagoon *i* in de gevoeligheidsanalyse van situatie VA$_{bg}$ 2024

$depN_i\ 2024\ [mol/ha/jr]$: de stikstofdepositie op hexagoon *i* in de situatie VA$_{bg}$ 2024

$depN_i\ gvh.\,2030\ [mol/ha/jr]$: de stikstofdepositie op hexagoon *i* in de situatie gevoeligheidsanalyse van VA$_{bg}$ 2030

$depN_i\ 2030\ [mol/ha/jr]$: de stikstofdepositie op hexagoon *i* in de situatie VA$_{bg}$ 2030

- VA$_{bg}$ 2030 verzuring

Per hexagoon is bepaald wat de relatieve toename van verzurende deposities is in de gevoeligheidsanalyse door de resultaten in situatie VA$_{bg}$ 2030 vermesting gevoeligheidsanalyse te schalen op basis van de verhouding tussen de vermestende en verzurende resultaten gekoppeld aan situatie VA$_{bg}$ 2030. De onderstaande formule is gebruikt ten behoeve van deze schaling:

$$depH_i^+\ gvh.\,2030\ [mol/ha/jr]\ =\ depN_i\ 2030\ gvh.\,[mol/ha/jr]\ *\frac{depH_i^+\ 2030\ [mol/ha/jr]}{depN_i\ 2030\ [mol/ha/jr]}$$

waar:

$depH_i^+\ gvh.\,2030\ [mol/ha/jr]$: de verzurende depositie op hexagoon *i* in de gevoeligheidsanalyse van situatie VA$_{bg}$ 2030

$depN_i\ 2030\ gvh.\,[mol/ha/jr]$: de stikstofdepositie op hexagoon *i* in de gevoeligheidsanalyse van situatie VA$_{bg}$ 2030

$depH_i^+\ 2030\ [mol/ha/jr]$: de verzurende depositie op hexagoon *i* in de situatie VA$_{bg}$ 2030

$depN_i\ 2030\ [mol/ha/jr]$: de stikstofdepositie op hexagoon *i* in de situatie VA$_{bg}$ 2030

- VA$_{bg}$ 2024 verzuring

Per hexagoon is bepaald wat de relatieve toename van verzurende deposities is in de gevoeligheidsanalyse door de resultaten in de gevoeligheidsanalyse van de situatie VA$_{bg}$ 2024 vermesting te schalen op basis van de verhouding tussen de vermestende en verzurende resultaten gekoppeld aan situatie VA$_{bg}$ 2024. De onderstaande formule is gebruikt ten behoeve van deze schaling:

$$depH_i^+\ gvh.\,2024\ [mol/ha/jr]\ =\ depN_i\ 2024\ gvh.\,[mol/ha/jr]\ *\frac{depH_i^+\ 2024\ [mol/ha/jr]}{depN_i\ 2024\ [mol/ha/jr]}$$

waar:

$depH_i^+\ gvh.\,2024\ [mol/ha/jr]$: de verzurende depositie op hexagoon *i* in de gevoeligheidsanalyse van situatie VA$_{bg}$ 2024

$depN_i\ 2024\ gvh\ [mol/ha/jr]$: de stikstofdepositie op hexagoon *i* in de gevoeligheidsanalyse van situatie VA$_{bg}$ 2024

$depH_i^+\ .2024\ [mol/ha/jr]$: de verzurende depositie op hexagoon *i* in de situatie VA$_{bg}$ 2024

$depN_i\ 2024\ [mol/ha/jr]$: de stikstofdepositie op hexagoon *i* in de situatie VA$_{bg}$ 2024

6.3.2 Resultaten: Gevoeligheidsanalyse van depositiebijdrage van de voorgenomen activiteit

Een deel van de variaties in de gevoeligheidsanalyses leiden lokaal, ten opzichte van de nominale situaties, tot hogere bijdrages aan zowel de verzurende als vermestende depositie. In Tabel 50 zijn de resultaten weergegeven van de berekende maximale bijdrages. Voor elk gebied is uitsluitend de hoogste berekende depositie gegeven. Tevens wordt in de tabel ook het aantal hexagonen met een depositietoename gegeven. Dit leidt ertoe dat ook in de gevoeligheidsanalyse in 17 gebieden de voorgenomen activiteit kan leiden tot toenames van zowel de verzurende als vermestende depositie. In de volgende paragraaf wordt beoordeeld of zowel intern als extern salderen toereikend is om de bijdrages te mitigeren.

Tabel 50: Maximale depositie die volgt uit de gevoeligheidsanalyse op (bijna) overbelaste hexagonen met de grootste depositie in het gebied. Tussenhaakjes is het aantal (bijna) overbelaste hexagonen gegeven waarop een toename van depositie is berekend

N2000	Relevante referentiesituatie	VA_{bg} 2024 Vermesting maximaal (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2024 Verzuring maximaal ($molH^+$/ha/jr)	VAbg 2030 Vermesting maximaal (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2030 Verzuring maximaal ($molH^+$/ha/jr)
Oostelijke Vechtplassen (~20 km)	AB2000	7,25 (538)	9,69 (538)	7,02 (538)	9,37 (538)
Zouweboezem (~42 km)	AB2000	0,01 (15)	0,01 (15)	0,01 (15)	0,01 (15)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck (~16 km)	AB2000	7,64 (737)	9,56 (737)	7,48 (737)	9,33 (737)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske (~17 km)	AB2000	10,85 (539)	14,85 (539)	10,81 (539)	14,6 (539)
Naardermeer (~22 km)	AB2000	6,66 (284)	9,00 (284)	6,44 (285)	8,60 (285)
Zwanenwater & Pettemerduinen (~52 km)	AB2000	0,01 (15)	0,01 (17)	0,01 (15)	0,01 (17)
Eilandspolder (~29 km)	AB2000	0,80 (36)	1,03 (36)	0,83 (36)	1,06 (36)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder (~19 km)	AB2000	9,33 (276)	12,19 (276)	9,30 (276)	12,08 (276)
Botshol (~12 km)	LVB2008	11,42 (143)	15,63 (143)	11,32 (143)	15,39 (143)
Noordhollands Duinreservaat (~23 km)	LVB2008	7,81 (3.034)	10,18 (3.034)	7,62 (3.034)	9,9 (3.034)
Kennemerland-Zuid (~11 km)	LVB2008	16,22 (4.181)	23,34 (4.181)	16 (4.181)	22,93 (4.181)
Meijendel & Berkheide (~27 km)	LVB2008	0,44 (1.490)	0,49 (1.490)	0,46 (1.490)	0,51 (1.490)
Schoorlse Duinen (~42 km)	LVB2008	0,08 (833)	0,1 (833)	0,08 (833)	0,10 (833)
Polder Westzaan (~15 km)	LVB2008	11,80 (218)	15,71 (218)	11,81 (218)	15,63 (218)
Coepelduynen (~24 km)	LVB2008	3,25 (25)	4,13 (25)	3,15 (25)	3,99 (25)
Westduinpark & Wapendal (~41 km)	LVB2008	0,01 (146)	0,01 (152)	0,01 (148)	0,01 (152)
Uiterwaarden Lek (~40 km)	LVB2008	0,01 (16)	0,02 (16)	0,01 (16)	0,02 (16)

6.3.3 Gevoeligheidsanalyse van de depositiebijdrage van de situaties na het treffen van interne en externe maatregelen

In Tabel 51 is een overzicht gegeven van de restopgave na intern salderen met de referentiesituatie. Uit de tabel volgt dat na intern salderen de referentiesituaties VA_{bg} 2024 Vermesting, VA_{bg} 2024 Verzuring, VA_{bg} 2030 Vermesting en VA_{bg} 2030 Verzuring respectievelijk nog 13, 12, 12 en 12 gebieden over zijn waar een restopgave wordt berekend.

Tabel 51: Maximale depositietoename per gebied die volgt uit de gevoeligheidsanalyse na intern salderen op (bijna) overbelaste hexagonen. Tussen haakjes is het aantal (bijna) overbelaste hexagonen gegeven waarop een toename van depositie is berekend

N2000	Situatie	VA_{bg} 2024 Vermesting maximaal (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2024 Verzuring maximaal ($molH^+$/ha/jr)	VAbg 2030 Vermesting maximaal (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2030 Verzuring maximaal ($molH^+$/ha/jr)
Oostelijke Vechtplassen (~20 km)	AB2000	0,34 (288)	0,31 (278)	0,37 (279)	0,28 (271)
Zouweboezem (~42 km)	AB2000	0,00 (0)	-0,01 (0)	0,00 (0)	-0,01 (0)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck (~16 km)	AB2000	-0,29 (0)	-0,39 (0)	-0,29 (0)	-0,44 (0)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske (~17 km)	AB2000	0,23 (130)	0,35 (137)	0,23 (121)	0,25 (109)
Naardermeer (~22 km)	AB2000	0,35 (88)	0,32 (78)	0,43 (85)	0,44 (76)
Zwanenwater & Pettemerduinen (~52 km)	AB2000	0,01 (15)	0,01 (17)	0,01 (15)	0,01 (17)
Eilandspolder (~29 km)	AB2000	0,44 (36)	0,56 (36)	0,47 (36)	0,58 (36)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder (~19 km)	AB2000	0,45 (276)	0,60 (276)	0,50 (276)	0,61 (276)
Botshol (~12 km)	LVB2008	0,38 (143)	0,50 (143)	0,35 (143)	0,35 (143)
Noordhollands Duinreservaat (~23 km)	LVB2008	0,11 (2.600)	0,11 (2.279)	0,26 (2.714)	0,27 (2.709)
Kennemerland-Zuid (~11 km)	LVB2008	0,05 (26)	0,06 (34)	-0,02 (0)	-0,06 (0)
Meijendel & Berkheide (~27 km)	LVB2008	0,07 (691)	0,06 (532)	0,09 (712)	0,08 (578)
Schoorlse Duinen (~42 km)	LVB2008	0,01 (823)	0,01 (754)	0,01 (828)	0,01 (686)
Polder Westzaan (~15 km)	LVB2008	0,03 (25)	0,09 (211)	0,04 (49)	0,01 (1)
Coepelduynen (~24 km)	LVB2008	0,01 (1)	-0,01 (0)	0,05 (2)	0,03 (1)
Westduinpark & Wapendal (~41 km)	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Uiterwaarden Lek (~40 km)	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)

In Tabel 52 wordt de restopgave weergegeven van de maximale lokale bijdrage na intern en extern salderen. De situatie VA_{bg} 2024 leidt in de gevoeligheidsanalyse nog in één gebied tot een toename van zowel verzurende als vermestende depositie. Het betreft het Natura 2000-gebied Botshol. Ten opzichte van de nominale situatie zorgen zowel de taxi als airborne bronnen voor een grotere toename van de depositie in dit gebied. De ruimte die volgde uit bronnen op de luchthaven die een reductie van emissies laten zien ten opzichte van de referentiesituaties is niet toereikend om ook de additionele maximale depositie als gevolg van de onderzochte onzekerheden in bijvoorbeeld de vlootsamenstelling en het baangebruik te mitigeren. Ook de beschikbare salderingsruimte vanuit de betrokken boerderijen is niet toereikend.

Ook de situatie VA_{bg} 2030 leidt nog tot depositietoenames in Botshol. Net als voor zichtjaar 2024 is de mitigerende ruimte vanuit de reductie in emissies op het terrein van Schiphol en van de aangeschafte stikstofrechten van

10 boerderijen niet toereikend, al is hier wel een duidelijke verbetering te zien door de grotere emissiereductie op het terrein van Schiphol in 2030 ten opzichte van 2024. In deze situatie is ook sprake van (beperkte) toenames van vermestende depositie in de gebieden Meijendel en Berkheide op (op vijf hexagonen) en Naardermeer (één hexagoon). Ook is er spraken van een toenames van verzurende depositie in de gebieden Meijendel en Berkheide (vijf hexagonen) en Oostelijke Vechtplassen (twee hexagonen).

Tabel 52: Maximale depositietoename per gebied die volgt uit de gevoeligheidsanalyse na intern en extern salderen op (bijna) overbelaste hexagonen. Tussen haakjes is het aantal (bijna) overbelaste hexagonen gegeven waarop een toename van depositie is berekend

	Situatie	VA_{bg} 2024 Vermesting Gevoeligheids analyse (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2024 Verzuring Gevoeligheids analyse ($molH^+$/ha/jr)	VAbg 2030 Vermesting Gevoeligheids analyse (molN/ha/jr)	VA_{bg} 2030 Verzuring Gevoeligheids analyse ($molH^+$/ha/jr)
Oostelijke Vechtplassen	AB2000	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,01 (0)	0,01 (2)
Zouweboezem	AB2000	-0,02 (0)	-0,01 (0)	-0,02 (0)	-0,01 (0)
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	AB2000	-0,43 (0)	-0,54 (0)	-0,43 (0)	-0,58 (0)
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	AB2000	-0,28 (0)	-0,16 (0)	-0,29 (0)	-0,27 (0)
Naardermeer	AB2000	-0,06 (0)	-0,07 (0)	0,02 (1)	-0,01 (0)
Zwanenwater & Pettemerduinen	AB2000	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)	-0,02 (0)
Eilandspolder	AB2000	-1,34 (0)	-1,22 (0)	-1,31 (0)	-1,19 (0)
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	AB2000	-0,24 (0)	-0,10 (0)	-0,25 (0)	-0,19 (0)
Botshol	LVB2008	0,14 (95)	0,26 (139)	0,13 (55)	0,13 (37)
Noordhollands Duinreservaat	LVB2008	-0,06 (0)	-0,05 (0)	-0,03 (0)	-0,01 (0)
Kennemerland-Zuid	LVB2008	-0,10 (0)	-0,09 (0)	-0,10 (0)	-0,16 (0)
Meijendel & Berkheide	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	0,02 (5)	0,01 (5)
Schoorlse Duinen	LVB2008	-0,07 (0)	-0,07 (0)	-0,07 (0)	-0,07 (0)
Polder Westzaan	LVB2008	-0,22 (0)	-0,18 (0)	-0,21 (0)	-0,26 (0)
Coepelduynen	LVB2008	-0,07 (0)	-0,08 (0)	-0,03 (0)	-0,05 (0)
Westduinpark & Wapendal	LVB2008	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)	-0,01 (0)
Uiterwaarden Lek	LVB2008	-0,02 (0)	-0,03 (0)	-0,02 (0)	-0,03 (0)

6.4 Depositie op NNN gebieden

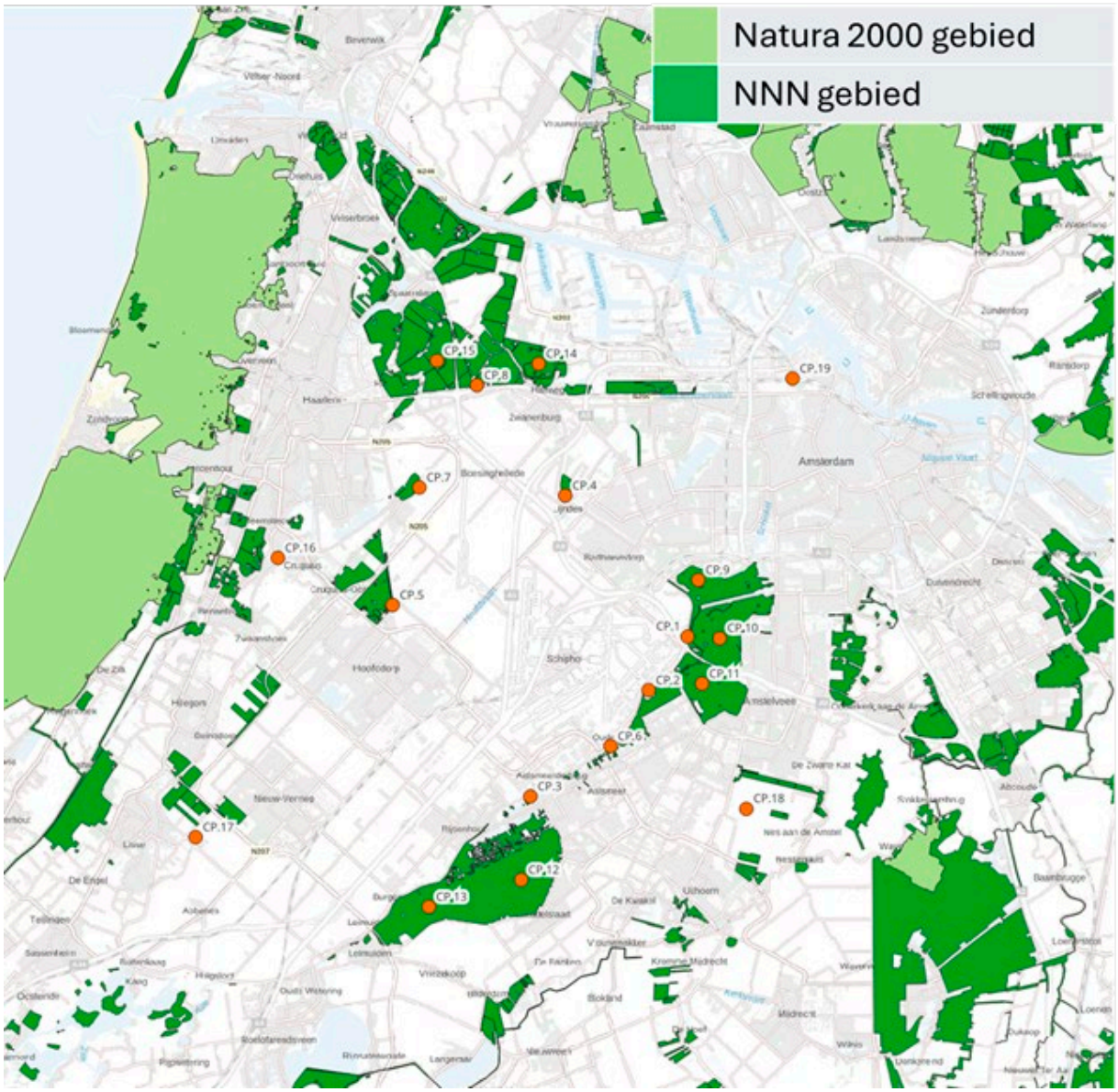
Onderdeel van het MER is ook een beoordeling van de mogelijke gevolgen voor de kenmerken en waarden (beheertypen) van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Daarbij zijn onder andere de gevolgen van verzurende en vermestende depositiebijdragen van de voorgenomen activiteit van belang. De beoordeling van mogelijke gevolgen wordt verder behandeld in het deelonderzoek Natuur van Haskoning betreffende MER Schiphol (januari 2026). Om een beoordeling te kunnen maken is in dit onderzoek de vermestende depositiebijdrage op enkele punten berekend.

Voor NNN-gebieden die op relatief grote afstand van Schiphol zijn gelegen, kan, op basis van (extrapolatie van) de depositieberekeningen voor de Natura 2000-gebieden, kwalitatief worden beredeneerd dat ook in de NNN-gebieden per saldo geen sprake zal zijn van een depositietoename.

Voor NNN-gebieden in de zeer directe omgeving van Schiphol is een kwalitatieve inschatting op basis van de rekenresultaten voor Natura 2000-gebieden lastiger te maken. Daarom is voor deze NNN-gebieden een kwantitatieve inschatting gemaakt van de depositiebijdrage in de voorgenomen activiteit en de mate waarin de maatregelen (intern en extern salderen) voldoende zijn om de eventuele bijdrages te mitigeren. Als referentiesituatie voor het intern salderen wordt voor de NNN-gebieden het LVB2008 gebruikt.

Hiertoe zijn berekeningen uitgevoerd met AERIUS Calculator 2025 op 19 additionele rekenpunten in NNN-gebieden in de directe omgeving van Schiphol. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit in de zichtjaren 2024 en 2030.

De locaties van de additionele rekenpunten zijn weergegeven in Figuur 42. Er zijn rekenpunten geplaatst op verschillende nabijgelegen NNN-gebieden hierbij is ervoor gekozen om op het dichtstbijzijnde punt tot de luchthaven een punt te definiëren en voor enkele gebieden ook een punt meer centraal in het gebied te definiëren. Tevens zijn op enkele locaties op wat grotere afstand rekenpunten gedefinieerd. Hiermee wordt de ruimte overbrugd tussen de aangrenzende NNN-gebieden en de omliggende Natura 2000-gebieden. Voor NNN gebieden is uitsluitend aan stikstofdepositie gerekend. Op basis van de resultaten voor Natura 2000-gebieden kan worden aangenomen dat de toename van vermestende depositie maatgevend is.



Figuur 42: Ligging additionele rekenpunten (oranje) ten behoeve van de beoordeling van stikstofdepositie op NNN gebieden

De berekende stikstofdeposities zijn weergegeven in Tabel 53. Uit de analyse blijkt dat op vrijwel alle rekenpunten sprake is van een afname in depositiebijdrage in de voorgenomen activiteit na intern en extern salderen. Alleen bij rekenpunt 2, gelegen op het NNN-gebied Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos, is een toename in depositie vastgesteld.

Tabel 53: De stikstofdepositie gerelateerd aan de referentiesituatie LVB2008, de voorgenomen activiteit situaties VA_{bg} 2024 en VA_{bg} 2030en de externe salderingsruimte na afroming voor elk van de 19 additionele rekenpunten. Evenals de effecten van de voorgenomen activiteit na het intern en extern salderen

Rekenpunt	Gebied	LVB2008 [molN/ha/jr]	2024 Va_{bg} [molN/ha/jr]	2030 Va_{bg} [molN/ha/jr]\	Salderingsruimte (na afroming) [molN/ha/jr]	VAbg 2024 na intern en extern salderen [molN/ha/jr]	VAbg 2030 na intern en extern salderen [molN/ha/jr]
1	Amsterdamse Bos, Nieuwe Meer en Amstelveense Poel	62,87	58,76	57,30	0,14	**-4,25**	**-5,71**
2	Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos	77,73	79,82	75,74	0,17	**1,92**	**-2,15**
3	Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos	30,78	29,09	27,82	0,22	**-1,91**	**-3,18**
4	Amsterdam west	44,31	41,23	40,81	0,14	**-3,22**	**-3,64**
5	Haarlemmermeersebos en Groene Weelde	34,55	31,34	31,44	0,18	**-3,40**	**-3,30**
6	Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos	51,32	50,01	47,15	0,16	**-1,47**	**-4,33**
7	Eendenkooi Vijfhuizen	28,93	26,50	26,69	0,10	**-2,54**	**-2,34**
8	Dijkland	20,81	19,49	19,52	0,15	**-1,46**	**-1,43**
9	Amsterdamse Bos, Nieuwe Meer en Amstelveense Poel	35,88	34,33	33,80	0,10	**-1,65**	**-2,18**
10	Amsterdamse Bos, Nieuwe Meer en Amstelveense Poel	48,99	47,15	45,51	0,33	**-2,17**	**-3,80**
11	Amsterdamse Bos, Nieuwe Meer en Amstelveense Poel	50,27	48,62	47,13	0,23	**-1,88**	**-3,37**
12	Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos	12,51	11,81	11,50	0,13	**-0,83**	**-1,13**
13	Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos	9,67	9,15	8,95	0,17	**-0,69**	**-0,89**
14	Houtrakpolder en omgeving	22,30	21,05	20,94	0,15	**-1,40**	**-1,51**
15	Dijkland	16,02	15,09	15,12	0,13	**-1,06**	**-1,03**
16	n.v.t.	13,49	12,59	12,58	0,09	**-0,99**	**-1,00**
17	n.v.t.	10,27	9,79	9,62	0,46	**-0,93**	**-1,10**
18	n.v.t.	17,48	17,17	16,94	0,17	**-0,47**	**-0,70**
19	n.v.t.	17,24	16,94	16,84	0,16	**-0,46**	**-0,56**

De toename op rekenpunt twee in het gebied Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos is het gevolg van een verfijning in de modellering van de grondgebonden operatie binnen de voorgenomen activiteit. In deze verfijning zijn de emissies die samenhangen met de grondoperatie nauwkeuriger verdeeld over het terrein van Schiphol, gebaseerd op recent beschikbare informatie. Hierdoor zijn in de voorgenomen activiteit enkele emissiebronnen dichter bij rekenpunt 2 gepositioneerd dan in de referentiesituatie, wat leidt tot een hogere berekende depositie op dit specifieke rekenpunt. Voor deze bronnen geldt echter dat deze in de referentie en de voorgenomen activiteit feitelijk niet verschillen van locatie. De toename is daarmee het gevolg van een verschil in de ruimtelijke verdeling van emissiebronnen die zich feitelijk niet voordoet. Een overzicht van de emissiebron locaties van GPU en verticaalplatformverkeer is gegeven in Figuur 43. In oranje is het relevante rekenpunt opgenomen. Duidelijk zichtbaar zijn de additionele emissiepunten nabij het rekenpunt.



LVB2008 VA_{bg} 2024

Figuur 43: Ligging van GPU en verticaalplatformverkeer bronnen in de situatie LVB2008 en VAbg 2024. Direct ten oosten van het Schiphol Oost terrein wordt rekenpunt 2 in oranje weergegeven

In Tabel 54 is een overzicht opgenomen van de hoeveelheid emissies binnen verschillende afstanden tot het rekenpunt. Tot ongeveer 1.000 meter van rekenpunt 2 zijn vrijwel uitsluitend emissies meegenomen in de VA_{bg}-situatie (3.014 kg N[44]/jr), In de LVB2008-situatie is dit slechts 14 kg N/jr. Vanaf circa 2.000 meter is een duidelijke daling van de emissies zichtbaar in VA_{bg} 2024 (263.578 kg N/jr) ten opzichte van LVB2008 (291.662 kg N/jr), hetgeen samenhangt met de elektrificatie van de grondoperatie ten opzichte van de situatie in LVB2008.

[44] Kilogram vermestende stoffen (NO_x + NH_3)

Tabel 54: Emissies geëmitteerd binnen verschillende afstanden van rekenpunt 2. Uitsluitend emissies tot en met 12 meter emissiehoogte[45] zijn in kaart gebracht omdat deze het sterkste bijdrage aan de lokale depositie

Afstand	VAbg 2024 [kg N/jr]	LVB2008 [kg stikstof/jr]	Δ [kg stikstof/jr]
100 m	0	0	0
250 m	0	0	0
500 m	104	0	+104
1.000 m	3.014	13	+3.001
2.000 m	263.578	291.662	-28.085
5.000 m	951.655	967.943	-16.288
10.000 m	1.122.939	1.188.413	-65.474

Aangezien de verdeling van emissies op het luchthaventerrein sinds 2008 nauwelijks is gewijzigd, mag worden verwacht dat, indien het LVB met hetzelfde detail over alle afstanden zou kunnen worden berekend, een vergelijkbare afname in emissies zichtbaar zou zijn. Voor de overige rekenpunten is een verfijning van de grondoperatie van minder groot belang, omdat deze zich op grotere afstand van de luchthaven bevinden. Stikstofemissies slaan het sterkst neer nabij de bron. Op grotere afstand is de exacte locatie van de emissiebronnen dan ook minder relevant, zeker gezien het grote aantal verschillende bronnen dat wordt meegenomen in de MER.

[45] Uitsluitend emissies tot 12 meter zijn opgenomen, dit betreft onder andere emissies gerelateerd aan gasverbruik, proefdraaien, platformverkeer, GPUs, APUs, taxiën, take-off aan de grond, aanpikken en projecten. Emissies van vliegtuigen in de lucht zijn niet opgenomen, zo worden voornamelijk emissies gerelateerd aan bronnen op het terrein van de luchthaven beoordeeld.

7 Referenties

1. NLR & DNV, *2023*. *Deelrapport 3b – Emissies en deposities.* NLR-CR-2022-200-Hzv-1.
2. NLR, *2021*. *Modelbeschrijving CO_2-tool.* Oktober 2021.
3. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, *2023*. *Regeling Milieu-informatie Schiphol.* Beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0014722/2023-07-01/0.
4. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, *2023*. *Luchthavenverkeerbesluit Schiphol.* Beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0014330.
5. Heblij, S.J., & Derei, J., *2019*. *Methodenrapport Doc29.* NLR-CR-2019-076, november 2019.
6. RIVM, *2025*. *Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands.*
7. Morris, K., *2007*. *Emissions from aircraft: Airframe sources; Tyre and brake wear.*
8. EUROCONTROL Experimental Centre, *2005*. *Aircraft particulate matter emission estimation through all phases of flight.* EEC/SEE/2005/0014.
9. Dellaert, S.N.C., & Hulskotte, J.H.J., *2017*. *Emissions of air pollutants from civil aviation in the Netherlands.* TNO 2017 R10055.
10. Inspectie Verkeer en Waterstaat, *2003*. *Handhavingsrapportage Schiphol 2003.* December 2003.
11. Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, *2007*. *Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007 (Stcrt. 2007, 221).*
12. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, *2011*. *Handreiking Rekenen aan Luchtkwaliteit.*
13. Provincie Noord-Holland, *2024*. *Beleidsregel beoordeling geurhinder milieubelastende activiteiten in provincie Noord-Holland 2024.*
14. Buro Blauw, *2022*. *Onderzoek onderbouwing nieuw normenstelsel geur voor de nationale luchthaven.* Rapport BL99.1627.02.
15. Goudappel, *2023*. *Deelrapport 3a – Mobiliteit, aanvulling Wnb-aanvraag Schiphol.* Kenmerk 01022.20220419.R1.02.
16. Kok, H.J.G., *2014*. *Update NOx-emissiefactoren kleine vuurhaarden – glastuinbouw en huishoudens.* TNO 2014 R10584.
17. Ligterink, N.E., Dellaert, S., & van Mensch, P., *2021*. *AUB (AdBlue-verbruik, uren en brandstofverbruik): een robuuste schatting van NOx- en NH_3-uitstoot van mobiele werktuigen.* TNO 2021 R12305.
18. RVO, *2024*. *Nederlandse lijst energiedragers en standaard CO_2-emissiefactoren.*
19. U.S. Environmental Protection Agency, *2020*. *AP-42, Fifth Edition, Volume I, Chapter 1: External Combustion Sources – Section 1.4 Natural Gas Combustion.*
20. Europees Parlement en Raad van de Europese Unie, *2024*. *Richtlijn (EU) 2024/2881 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (herschikking).*
21. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, *2024*. *Besluit kwaliteit leefomgeving.* Beschikbaar via: https://wetten.overheid.nl/BWBR0041313/2024-01-01.
22. Arcadis, *2025*. *Externe saldering Schiphol 2025 v4.0..*
23. Goudappel, 2025. *Deelonderzoek Mobiliteit* 019349.20250312
24. RIVM, 2025. Emissiekarakteristieken luchtvaart in AERIUS-Calculator (KN-2025-0005), 2025.

Appendix A Nieuwe APU-formule t.b.v. RMI- en emissieberekeningen

De RMI-formule ten behoeve van APU-emissieberekeningen is tijdens de uitvoering van het project in samenspraak met To70 en Schiphol aangepast en door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat geaccepteerd. De aangepaste formule gaat uit van een aparte gebruiksfactor voor elk van de APU-modi, afhankelijk van de inzet van elektrische alternatieven. Daarnaast is de oude gedachte van de oude RMI-formule dat 25% van het verkeer niet met APU wordt afgehandeld, maar met een diesel-GPU losgelaten, om zo te komen tot een nauwkeurigere modellering. De formule voor het berekenen van de APU-emissies is hiermee als volgt geworden:

$$Emissie_{APU,j} = \sum_{i=1}^{N} [Frac_{no\ load} * E_{no\ load,j,i} + Frac_{power} * E_{power,j,i} + Frac_{airco} * E_{airco,j,i} + Frac_{jetstart} * E_{jetstart,j,i}]$$

Waar:

$E_{conditie} = Fuel_{conditie} * EF_{conditie}$
$Frac_{power} = 1 - Frac_{walstroom/eGPU} - Frac_{GPU}$
$Frac_{airco} = 1 - Frac_{PCA} - Frac_{no\ airco\ needed}$
$Frac_{jetstart} = 1 - Frac_{jetstarter}$
$Frac_{no\ load} = 1 - Frac_{noAPU}$
$Emissie_{APU,j} = de\ totale\ emissie\ door\ het\ gebruikte\ APU$type

$Fuel_{conditie}$	Is de fuel factor voor een bepaalde APU-modus
$EF_{conditie}$	Is de emissiefactor voor een bepaalde APU-modus
$Frac_{walstroom/eGPU}$	Is de fractie van vliegtuigbewegingen die walstroom of een elektrische-GPU gebruikt
$Frac_{GPU}$	Is de fractie van vliegtuigbewegingen die een diesel-GPU gebruikt
$Frac_{PCA}$	Is de fractie van vliegtuigbewegingen die PCA gebruikt
$Frac_{no\ airco\ needed}$	Is de fractie van vliegtuigbewegingen die geen airco nodig hebben
$Frac_{jetstart}$	Is de fractie van vliegtuigbewegingen die gebruik maakt van een externe Jetstarter
$Frac_{noAPU}$	Is de fractie van vliegtuigbewegingen die helemaal geen APU gebruikt
i	Is de index over het aantal LTO's met bijbehorende vliegtuigspecifieke APU-type
j	Is de index voor de verschillende stoffen
N	Is het totaal aantal LTO's

Deze formule geeft de mogelijkheid om voor elke modus afzonderlijk een gebruiksfactor in te voeren. In de huidige berekeningen zijn voor de meeste factoren gebruikscijfers gevonden waarmee deze fractie kan worden afgeleid. De tot op heden (nog) niet goed te bepalen factoren zijn aangenomen 0 te zijn. Dit geldt voor $Frac_{no\ airco\ needed}$, $Frac_{GPU}$, $Frac_{jetstarter}$ en $Frac_{noAPU}$, waarmee voor die specifieke factoren een worst-case situatie wordt gehanteerd in zowel historische, hedendaagse als toekomstige situaties. Meer specifieke praktijkgegevens gelinkt aan vluchtgegevens zou de berekening nauwkeuriger kunnen maken.

De genoemde emissiefactoren voor de APU-modi zijn afkomstig van de laatste versie van de RMI-database. Deze factoren zijn in het verleden bepaald en bevatten impliciete informatie over de gebruiksduur van elke APU-modus. De emissiefactoren voor APU in de IPLO-database zijn daarentegen tijdsafhankelijk, maar geven geen onderscheid naar modi en bevat daarmee enkel impliciete informatie over de emissies per modus. Omdat de emissies sterk

afhankelijk zijn van de bijdrage van walstroom en PCA en de verhouding van gebruikstijden per modus al in de RMI-kentallen zijn verwerkt is ervoor gekozen om de RMI-kentallen te blijven hanteren. Idealiter zou in de toekomst met tijd- en modusafhankelijke kentallen worden gerekend, echter zijn deze vooralsnog niet beschikbaar.

Appendix B STACKS voor vliegverkeer – modellering bijdrage luchtvaart

Verspreidingsmodel STACKS

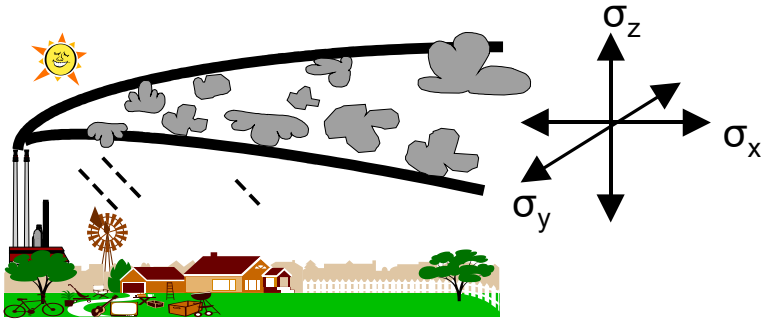
Het STACKS-model is gebaseerd op het Nieuw Nationaal Model (Ref. B.1) met uitbreidingen, modificaties en verbeteringen voor integrale toepassing op verkeerswegen en vliegverkeer. STACKS is door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)[46] goedgekeurd voor toepassing op alle wegen. Het standaard STACKS-model is onderdeel van Geomilieu (een softwarepakket van DGMR).

Aan STACKS is een module toegevoegd voor de berekening van vliegverkeer. De STACKS luchtvaartmodule maakt geen deel uit van de DGMR-software, maar is eigendom van het NLR. De module voor de berekening van de vliegtuigbijdragen betreft geen standaardberekeningen waarvoor goedkeuring kan worden aangevraagd. Dit wordt met name veroorzaakt doordat er geen netwerk van metingen bestaat waarmee de berekeningen gevalideerd kunnen worden[47]. De methodiek is inmiddels zodanig geaccepteerd dat toenmalige ministeries VROM en V&W gezamenlijk besloten hebben om deze rekenmethodiek de basis te laten zijn van de (NO_2-)concentraties zoals in de saneringstool en monitoringstool zijn opgenomen voor de Schiphol-locatie (Ref. B.2).

Rekenmethode luchtvaart-gerelateerde emissiebronnen

De verspreiding van rookpluimen (zie Figuur 44) is beschreven door de verspreidingsparameters σ_z (sigma-z, in de verticale richting), σ_y (sigma-y, in de dwarsrichting) en in het geval van klimmen en dalen ook door σ_x (sigma-x, in transversale richting). In “STACKS voor luchthavens”, ofwel “luchtvaartmodule”, is dit concept voor de vliegtuigbewegingen op en nabij de luchthaven ook toegepast. Deze parameters zijn voor de verschillende segmenten van de vliegtuigbeweging apart berekend. Hierbij zijn de volgende segmenten onderscheiden:

- Start en landing (op, of op minder dan 100 m hoogte van, de start- of landingsbaan);
- Klim- en daaltraject;
- Kruisend vliegtuig op een bepaalde hoogte;
- Taxiën van de startbaan naar de pier en van de pier naar de startbaan.



Figuur 44: De verspreiding van rookpluimen

[46] https://www.rijksoverheid.nl/documenten/regelingen/2011/07/04/overzicht-goedgekeurde-rekenmethoden
[47] Een uitzondering hierop is de RIVM meetcampagne voor ultra fine particles (UFP). Daarbij bleek het model de UFP metingen goed te beschrijven (zie “Metingen en berekeningen van ultrafijnstof van vliegverkeer rond Schiphol”, RIVM Rapport 2019-0074).

Daarnaast kan het proefdraaien en emissies door brandstofoverslag, de APU's, GPU's en het platformverkeer ook als aparte bronnen zijn meegenomen. In deze Appendix wordt een toelichting gegeven voor deze berekeningsmethoden. Hierbij wordt de STACKS-methode vergeleken met andere modellen voor de luchtvaart, waaruit blijkt dat het model in veel gevallen minstens even goed rekening houdt met relevante aspecten als internationaal gebruikelijk is. Van de omzetting in pluimen van vliegtuigmotoren zijn in de literatuur niet veel gegevens beschikbaar. In hoofdzaak zijn er drie belangrijke rekenmodellen te vinden:

- ADMS met submodules voor luchthavens (VK);
- Lasport (Duitsland);
- EDMS (VS).

Deze modellen hebben een redelijk brede toepassing, zijn (deels) gevalideerd en dus bruikbaar als referentiemateriaal voor STACKS. De modellen zijn bovendien redelijk goed in de literatuur beschreven. We vergelijken de werkwijze van STACKS met deze modellen. Daar waar nodig zijn keuzes die bij de modellering binnen STACKS zijn gemaakt nader onderbouwd door naar deze modellen te verwijzen.

Eerst wordt toegelicht hoe met de ruimtelijkheid van emissies en de concentraties ter gevolge wordt. Vervolgens wordt ingegaan op de pluimmodellering zoals deze in STACKS wordt toegepast. Tenslotte is aandacht gegeven aan specifieke rekenaspecten van de eerdergenoemde vluchtsegmenten en van specifieke stoffen.

Appendix B.1 Rekenresolutie in tijd en ruimte

De LEAS-iT-emissieresultaten zijn ten behoeve van de STACKS-berekeningen geaggregeerd in cellen. Iedere cel in het rekengebied heeft in horizontale richting een omvang van 250 m × 250 m (lengte × breedte), waarbij de hoogte van de cellen toeneemt met hoogte[48]. Iedere cel bevat informatie op uurbasis over het brandstofverbruik van alle vliegtuigbewegingen die de cel dat uur doorkruisen en de gemiddelde locatie van brandstofverbruik, tezamen met de totale uitstoot, het aantal doorkruisingen en de totale verblijfstijd van de vliegtuigbewegingen. Deze informatie wordt verder verrijkt met de gemiddelde warmte-inhoud van de pluim die wordt uitgestoten. Op deze wijze is een gedetailleerd beeld van de luchtvaart-gerelateerde emissies beschikbaar die als invoer voor de verspreidingsberekeningen dient. Niet elke cel in het ruimtelijk domein bevat vliegtuigemissies, zodat niet alle cellen doorgerekend hoeven te worden. In de praktijk is het denkbaar dat de emissies van vliegtuigen, uitgestoten in een bepaalde cel, door de straalmotorwerking van het vliegtuig in een andere cel belanden. In het model wordt hiermee geen rekening gehouden. Afgezien van het starten op de startbaan is deze verplaatsing gering.

Met STACKS (en in algemene zin met het NNM) zijn alleen grondconcentraties berekend, formeel op 1,5 m hoogte. De berekende concentraties zijn afhankelijk van de hoogte waarop de emissies in het model worden geëmitteerd. Uit eerdere modelberekeningen is gebleken dat emissies boven een hoogte van 500 m een verwaarloosbaar effect hebben op de grondconcentraties. Alle bronnen die zich boven de 500 m bevinden zijn binnen voorliggende studie wél doorgerekend: hierbij zijn deze bronnen (op horizontale resolutie) geaggregeerd en op een bronhoogte van 500 m gezet. In de praktijk betekent dit een vermindering van het aantal rekencellen en daarmee ook een vermindering van de benodigde rekentijd. Deze actie leidt tot een lichte (lees: verwaarloosbare) overschatting van grondconcentraties.

[48] De cellen worden van elkaar gescheiden op hoogten (vanaf de grond tot LTO-hoogte) van 10, 50, 100, 200, 350 en 500 meter.

Naast de ruimtelijke verspreiding van emissiepunten is de tijdresolutie en de verdeling van de emissies over het tijddomein van invloed op de uiteindelijk berekende concentraties, door de interactie die plaatsvindt met de (uur)variabele meteorologie uit PreSRM. De informatie van emissiebronnen op uurbasis leidt tot een dagverdeling, die voor alle dagen van de week worden herhaald. Er wordt dus vanuit de emissies geen onderscheid gemaakt tussen de dagen van de week. Dit effect middelt zich uit over een jaar. Wel wordt er gerekend met een winter- en een zomerseizoen: door de structurele verschillen in meteorologie over beide seizoenen, heeft de onderlinge emissieverdeling over de seizoenen invloed op de uiteindelijke berekening. Hier wordt dus rekening mee gehouden.

Het STACKS-model berekent voorts de bijdragen van alle emissies op een groot aantal rekenpunten. Deze bronbijdragen worden, afhankelijk van de stof, per uur opgeteld bij een achtergrondconcentratie: de GCN. De achtergrondconcentratie wordt daarbij per vierkante kilometer vanuit de GCN-database uitgelezen. Dit geschiedt met behulp van het hulpprogramma PreSRM, dat is voorgeschreven voor gebruik bij vergunningverlening en vaststelling bestemmingsplannen. Meer details hierover in Appendix H.

Appendix B.2 Pluimdynamiek

Algemeen

De verspreiding van gassen en deeltjes uit de uitlaat van een vliegtuig gaat anders dan de verspreiding uit stationaire bronnen, zoals schoorstenen. Het betreft dan vooral de pluimstijging en de initiële verdunning. Omdat vliegtuigen een relatief grote warmte-emissie hebben, is het van belang rekening te houden met de pluimstijging van de uitlaatgassen van het vliegtuig. De situatie is echter gecompliceerd, omdat een vliegtuig een horizontaal traject volgt (de taxi- of startbaan) en een stijgtraject (respectievelijk daaltraject), waarbij de pluim niet recht omhoog wordt uitgestoten. Ook de snelheid van het vliegtuig, de obstructie van het vliegtuig zelf en het effect van vortices (luchtwervelingen) spelen een rol in het verspreidingsgedrag van de pluim, zie volgende secties.

De pluimstijging bij vliegtuigpluimen wordt berekend door toepassing van de pluimstijgformule voor neutrale atmosferen; eventuele (gedeeltelijke) inversiepenetratie in en door de inversie geschiedt door een zogenaamde top-hat benadering: de verticale uitgestrektheid van de pluim wordt gesteld op 2 maal σ_z; het deel van de pluim dat onder de menglaaghoogte blijft, wordt in de menglaag verspreid; het andere deel wordt verondersteld de grond niet meer te bereiken in het rekendomein. Ten behoeve van de pluimstijgberekening worden de emissiegegevens uit LEAS-iT aangevuld met informatie over de gemiddelde warmte-emissie E in megawatt (MW) per motor binnen iedere cel en voor ieder week-uur. Dit gebeurt met behulp van het gemiddelde brandstofverbruik (FF) per motor in de desbetreffende cel, een energetische waarde van Jet-A1 brandstof van 43,5 MJ/kg en een gemiddelde thermische efficiëntie van de motoren (η):

$$E(MW) = 43{,}5 \times FF \times (1 - \eta).$$

Het emissiebestand bevat per cel van 250 m × 250 m en laagafhankelijke hoogte steeds een gemiddelde hoogte van de vliegtuigbewegingen. De pluimstijging wordt bij deze gemiddelde hoogte van de vliegtuigen opgeteld.

Vectoriële snelheid

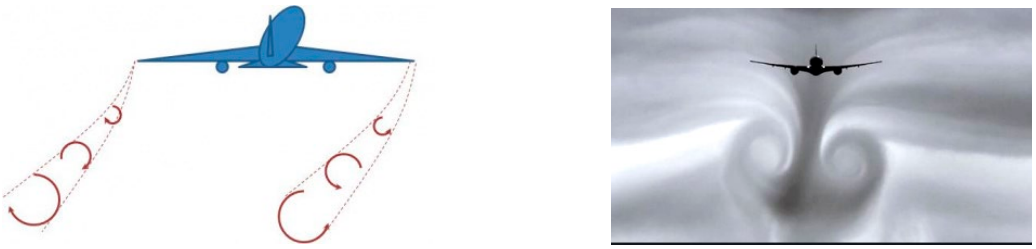
De snelheid van het vliegtuig heeft een sterk beperkend effect op de pluimstijging. In de diverse vluchtfasen wordt daarom de vectoriële snelheid (combinatie van windsnelheid en vliegtuigsnelheid) berekend. Deze gecombineerde snelheid bepaalt immers in welk luchtpakket de emissies worden verdund. Door in de pluimstijgberekening de

vectoriële verplaatsingssnelheid te nemen in plaats van de windsnelheid wordt een lagere pluimstijging berekend, afhankelijk van de vluchtfase. Door de grote snelheid van het vliegtuig tijdens starten en landen is de pluimstijging in deze gevallen zeer beperkt en bedraagt deze hooguit enkele tientallen meters. Dezelfde aanpassing wordt doorgevoerd voor taxiënde toestellen; het effect van de snelheid van het vliegtuig op de effectieve snelheid is daar echter veel minder.

Ook uit diverse literatuurgegevens blijkt dat de bronsnelheid een significante invloed heeft op de verspreiding. In buitenlandse luchthavenmodellen wordt hier verschillend mee omgegaan. In Ref. B.6 voor Zürich wordt in dit geval een vaste pluimstijghoogte voor (alle) vliegtuigemissies aangenomen van 50 m. In EDMS wordt gekozen voor een vaste pluimstijghoogte van 12 m en een initiële waarde van σ_{z0} van ruim 4 m, ongeacht de snelheid en ongeacht het type vliegtuig (Ref. B.4 en B.7). Uit studies van Carruthers et al. (Ref. B.3) ten behoeve van het ADMS-model blijkt dat de pluimstijging niet als een vaste waarde aangenomen kan worden maar afhangt van het starttraject, en dus afhankelijk is van de snelheid van het vliegtuig: des te lager de snelheid van het vliegtuig, des te groter de pluimstijging. In STACKS is daarom gekozen voor een vergelijkbare benadering: een pluimstijgformule met de vectoriële snelheid (windsnelheid en vliegsnelheid gecombineerd).

Initiële dispersie en vortex-effect

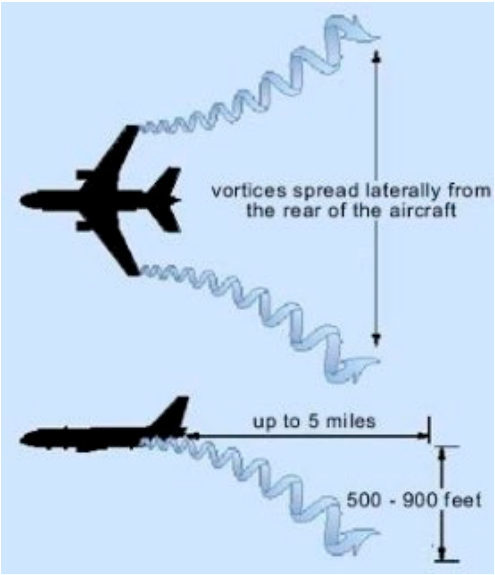
In STACKS wordt naast de vectoriële snelheidsoptelling ook rekening gehouden met de initiële dispersie direct achter de motoren. Deze laatste is van aanzienlijk belang, omdat er een dubbele werking uitgaat van de jet (impuls) en de warmte-uitstoot (bij een startend vliegtuig oplopend tot boven de 100 MW). Nog een aspect dat in de modellering meegenomen wordt betreft de effecten van de vortex, die onmiddellijk ontstaat als het vliegtuig loskomt van de startbaan (of nog niet is geland). Een vortex is een rolwervel, die ontstaat vanaf de vleugeltip. Het verschijnsel uit zich in de vorm van (meestal) twee tegen elkaar indraaiende cilindervormige luchtmassa's (z.g. vortices) op enige afstand achter het vliegtuig (zie Figuur). Deze vortices kunnen groot van omvang zijn: klein direct achter het vliegtuig en snel in grootte toenemend met toenemende afstand achter het vliegtuig (tot op enkele km). De sterkte van de vortex wordt bepaald door het gewicht, de snelheid en de vorm van vleugels van het vliegtuig. De belangrijkste is het gewicht; ofwel, hoe groter een vliegtuig, hoe sterker de vortex. Deze vortices hebben een neerwaartse beweging met pluimdaling als gevolg. De pluimdaling achter het vliegtuig neemt ook toe met toenemende afstand achter het vliegtuig. Daardoor is het effect op de verspreiding van de emissies dus tweeledig: er is sprake van extra dispersie en een verlaging van de pluimhoogte.



Figuur 45: De dubbele vortex achter een vliegtuig (links schematisch, rechts in een werkelijke situatie)

In literatuur is gezocht naar de mate van daling en extra turbulentie door dit vortex-effect. Informatie hierover is weinig beschikbaar; in het handboek luchtkwaliteit van ICAO (ICAO, 2011, 2015, Ref. B.15) komt het woord vortex zelfs niet voor. Janicke (2014, Ref. B.14) geeft aan dat een vortex een pluimdaling veroorzaakt, hetgeen in verschillende modellen anders is uitgewerkt. Dat er daling optreedt wordt ook al gemeld door Brasseur et al. (1998, Ref. B.13). Daarbij geven zij aan dat de maximale daling (normaliter 100-200 m) vaak niet bereikt wordt doordat de

atmosferische turbulentie de vortexbewegingen eerder domineert. Maar in stabiele luchtlagen (typische ochtend- en avondsituaties) is het vortex-effect gedempt. Unterstrasser en Stephan (2020, Ref. B.17) vermelden ook dat de pluim 100-200 m lager kan komen dan de emissiehoogte. In een dissertatie van P. Choroba (2006, Ref. B.19) is het risico bestudeerd van een vortex-encounter van een ander vliegtuig, afhankelijk van positie en leeftijd van de vortex. Daar wordt vermeld dat de gemiddelde daling van de vortex ten opzichte van de vlieghoogte na 2,5 minuut 200 m bedraagt. Aloysius en Wrobel (2008, Ref. B.18) bestudeerden het pluimgedrag middels Large Eddy Simulaties: een numerieke techniek om stromingen en turbulentie te simuleren. Zij tonen dat de horizontale en verticale verspreiding tamelijk snel achter het vliegtuig (minder dan een minuut) afmetingen bereikt van 50-80 m. De vortex-turbulentie duurt echter langer, tot enkele minuten. Unterstrasser et al. (2014, Ref. B.16) voerden Large Eddy Simulatie-berekeningen uit tot 6 minuten na emissie; uit hun analyses is op te maken dat de pluimdaling zich uitstrekt tot maximaal 250 m onder het emissieniveau. Tevens concluderen de auteurs dat de pluimen uiteindelijk tot bijna 700 m breed kunnen zijn. Deze studie richtte zich op grotere hoogten (kruishoogte) waar de atmosferische turbulentie gering is, maar het geeft wel de potentie van de vortexwerking aan. Een lidarstudie aan de emissies van een 747-400 vliegtuig (R. Sussmann, 1999, Ref. B.21) toont als resultaat een pluimoppervlak van 4.500 m^2 na één minuut, overeenkomend met een sigma-waarde (σ-waarde) van bijna 70 m. Lidarobservaties door Bennet et al. (2010, Ref. B.20) laten zien dat door deze pluimdaling de emissies inderdaad zelfs tot grondniveau kunnen komen terwijl het vliegtuig op grotere hoogte (over)vliegt. ICAO geeft aan in een brochure (2020) dat de daling van de vortex achter een vliegtuig na 8 km circa 150-300 m kan bedragen (zie Figuur). In een RIVM-studie (Ref. B.8) over vliegtuigemissies (weliswaar op grotere hoogten) worden ook grote waarden voor σ_{z_0} genoemd: 83 m bij een snelheid van 250 m/s en op 100 m afstand achter het toestel. Al deze studies tonen aan dat deze extra dispersie en waargenomen pluimdaling niet genegeerd kan worden. In STACKS is de uitwerking hiervan uiteindelijk aangepast aan de resultaten van een validatiestudie naar ultrafijnstof (UFP)-concentraties.



Figuur 46: Vortex achter een vliegtuig (bron: ICAO, 2020)

In de studie naar UFP, uitgevoerd door het RIVM en ESC (Erbrink 2019, Ref. B.12), zijn metingen aan UFP vergeleken met modelberekeningen. In deze studie is het vortex-effect meegenomen in de modelberekeningen, omdat anders de metingen zich minder goed lieten verklaren. Uit die studie is afgeleid dat de metingen het beste beschreven konden worden wanneer een pluimdaling van 250 m wordt gekozen in combinatie met een initiële dispersie van 150 m voor startende en landende vliegtuigen (als 1σ-waarde), waarvan 100 m wordt toegeschreven aan de vortexwerking en 50 m wordt toegeschreven aan de obstructie van het vliegtuig. Deze waarden zijn goed in lijn met de waarden die in

de literatuur vermeld worden, zoals hierboven is beschreven. Deze parameterwaarden zijn in het STACKS-verspreidingsmodel opgenomen, zie Tabel 55. Daarbij is ervoor gekozen om de waarden aan de conservatieve kant te nemen.

Tabel 55: Parameterwaarden die gebruikt zijn binnen STACKS voor pluimdaling en initiële dispersie voor de vluchtfasen in de landing and take-off (LTO) cyclus

Parameter	Vluchtfase	Waarde
Pluimdaling wegens vortex	Klimmen, dalen	250 m
Initiële pluimdispersie wegens vortex	Klimmen, dalen	100 m
Pluimstijgvermindering wegens obstructie van het vliegtuig	Klimmen, dalen, taxi	50%
	APU, proefdraaien	75%
Initiële pluimdispersie wegens obstructie van het vliegtuig	Klimmen, dalen	50 m
	Taxi	10 m

De vermelde pluimstijgvermindering wordt gebruikt om de berekende pluimstijging mee te vermenigvuldigen. Deze komt dus bovenop de pluimstijgcorrectie door de vectoriële optelling van windsnelheid en snelheid van het vliegtuig. De initiële pluimdispersie representeert de standaarddeviatie van de Gaussische pluimverspreiding (1σ-waarde). Het feit dat de grootte van de vortex en het effect van pluimdaling achter het vliegtuig onder meer afhangen van de afstand achter het vliegtuig wordt in STACKS niet meegenomen. De pluimdaling wordt begrensd door de bodem. Hier volgt een toelichting op de dispersieberekening voor elk van de stadia van de vliegtuigbeweging.

Appendix B.3 Dispersiemodellering per vluchtfase

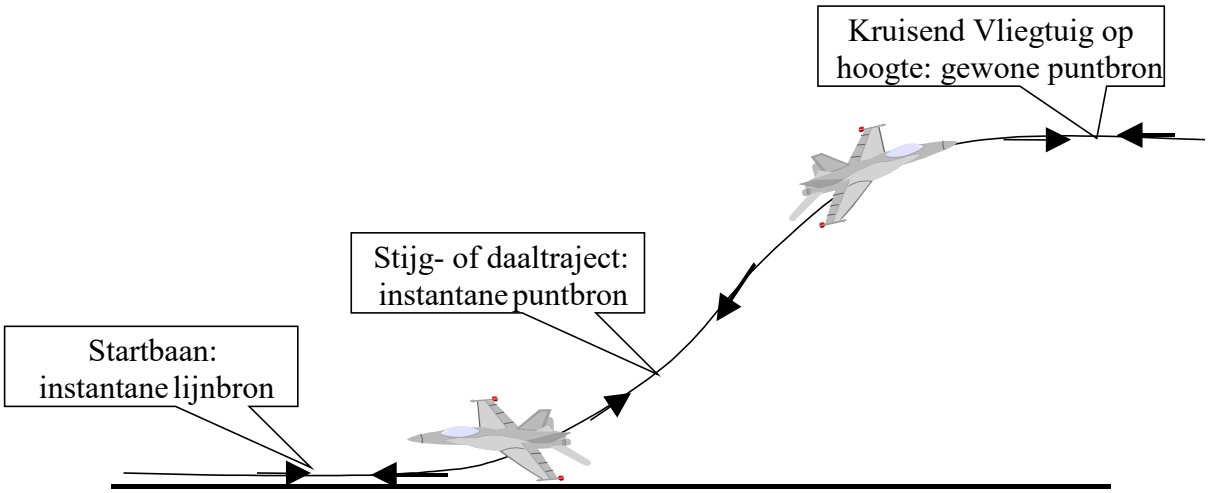
Modellering op de start- en landingsbaan

Het traject over de start- en landingsbaan wordt in het rekenmodel beschreven als een bewegende lijnbron van waaruit de emissies met de wind mee worden verspreid:

- De start- en landingsbaan is middels twee coördinaten in STACKS gedefinieerd. Indien uit de verblijfstijd binnen een cel per vluchtfase blijkt dat de meeste bewegingen (op basis van tijd) binnen de cel bestaan uit startende of landende vliegtuigen, worden de emissies van deze cel aan deze startbaan toegekend. Een cel op een startbaan wordt gemodelleerd als een lijnbron met de richting van de startbaan en de lengte van de cel;
- Het emissiebestand bevat per cel standaard steeds de gemiddelde hoogte van alle vliegtuigen die zich in dat uur in de cel bevinden. Als pluimstijging wordt normaliter de eindstijging gebruikt en dat is correct voor alle afstanden groter dan een paar honderd m tot een km. Voor kortere afstanden tot 1.000 m van het receptorpunt is de eindstijging naar alle waarschijnlijkheid nog niet bereikt en wordt een afstandsafhankelijke pluimstijgformule gebruikt. Voor de start- en landingsbaan is het bovendien beter de gemiddelde hoogte te vertalen naar een hoogte waarop de vliegtuigen zich daadwerkelijk zullen bevinden. Het deel van de startbaan dat zich in de cel bevindt, wordt als lijnbron behandeld; de lijnbron wordt opgedeeld in kleine puntbronnetjes. Indien de puntbron zich binnen 1.000 m van een baankop bevindt, wordt de emissiehoogte naar 5 m teruggebracht (de pluimstijging blijft onverminderd van kracht);
- De pluim van het startende vliegtuig wordt verspreid in de lucht, met als parameters σ_z en de lijnbronbenadering voor σ_y. Deze laatste wordt berekend zoals in het Paarse Boekje (Ref. B.5) beschreven is. Deze pluim wordt met de wind mee verspreid als een lijnbron.

Modellering van het klim- en daaltraject

Het klim- en daaltraject (zie Figuur) wordt gekenmerkt door een emissie over een zeker hoogtetraject tot (of "vanaf" in het geval van daling) LTO-hoogte[49]. Alles boven LTO-hoogte wordt niet meegenomen, omdat deze hoogte slechts een zeer gering percentage van de tijd binnen de menglaag valt. Andere modellen maken eenzelfde benadering; Lasport behandelt emissies ook tot LTO-hoogte. Overigens zullen emissies vanaf die hoogte weinig invloed meer hebben op grondniveau, ook als de pluim binnen de menglaag valt.



Figuur 47: Vliegtuigen worden in deze versie van STACKS op unieke wijze behandeld, afhankelijk van de locatie in het klim- en daaltraject

Waar normaliter louter rekening wordt gehouden met dispersie in laterale (y) richting en in verticale (z) richting, wordt op het klim- en daaltraject ook rekening gehouden met dispersie in transversale (x) richting. De transversale dispersie, in vaktaal σ_x, wordt voor vliegtuigen gelijkgesteld aan de instantane dispersie van σ_y en σ_z daar waar de atmosfeer zich op lokaal niveau isotroop gedraagt[50]. Dit is een vereenvoudiging van de werkelijkheid, waar de emissie over een geïnclineerd pad plaatsvindt. De relevantie hiervan is beperkt, omdat de vliegtuigen, eenmaal in de lucht, relatief weinig bijdragen aan de grondconcentraties. Uit de berekeningen voor de luchthaven Schiphol is gebleken dat boven 350 m de totale bijdragen van alle vliegtuigen aan de NO_2-grondconcentraties altijd kleiner is dan 0,05 µg/m^3.

Modellering op kruishoogte

Een kruisend vliegtuig wordt gemodelleerd als een gewone puntbron. Dit is mogelijk omdat de (emissie)kenmerken van alle vliegtuigbewegingen uiteindelijk worden samengevat in een gemiddeld punt per ruimtelijke cel van 250 m × 250 m (met laagafhankelijke hoogte). Op kruishoogte is het niet meer van belang om de precieze hoogte in het model op te nemen omdat deze vluchtfase doorgaans boven de menglaag wordt uitgevoerd. De impact wordt sterker bepaald door de dispersieparameters σ_y en σ_z. Grondcontact wordt pas gemaakt als σ_z (en dus ook σ_y) een grote waarde heeft, al is de verdunning dan doorgaans al zodanig sterk dat de bijdrage aan lokale grondconcentraties gering blijft. Een precieze modellering van het kruisgedeelte van de vliegtuigbeweging is daarom niet aan de orde.

[49] 3.000 ft (voet), of 914 m.
[50] Dat wil zeggen: op een schaal van tientallen meters tot ruwweg 100 m. In het Nieuw Nationaal Model is dit een algemene aanname voor de verspreiding van gassen en deeltjes in de atmosfeer.

Modellering van het taxitraject

Het taxiën geschiedt met de waarden die uit de emissiebestanden zijn uitgelezen: emissies, rijsnelheid en warmte-emissie. Hierbij wordt per cel gekeken of er meer wordt getaxied binnen dat uur dan dat er andere vliegtuigbewegingen plaatsvinden. In dat geval worden deze emissies toegeschreven aan taxiën. Omdat de warmte-emissie van de vliegtuigen in deze fase nog substantieel is, wordt rekening gehouden met de pluimstijging. Hierbij wordt ook gerekend met de vectoriële optelling van windsnelheid in het betreffende uur uit PreSRM en de rijsnelheid (en rijrichting) van het vliegtuig. Taxi-emissies worden gemodelleerd als bewegende lijnbron. Deze lijnbronmodellering geschiedt door de emissies die volgen uit de rekencellen te projecteren op het dichtstbijzijnde taxiwegsegment. Bij de concentratieberekening wordt de lijnbron verder opgedeeld in een beperkt aantal puntbronnen die over de lijn zijn verdeeld. Het aantal puntbronnen hangt daarbij af van de afstand tot het receptorpunt.

Appendix B.4 Stof-specifieke modelleringskenmerken

NO_2-vorming

Voor de meeste stoffen die geëmitteerd worden, voldoet bovenbeschreven aanpak. Voor NO_x wordt de berekeningsmethode als boven beschreven dan ook gevolgd. NO_2 is echter een speciale component, omdat deze (mede) gevormd wordt in de atmosfeer. Dat vereist speciale voorzieningen in het rekenmodel. De vorming van NO_2 uit NO en ozon is afhankelijk van de beschikbare hoeveelheid ozon, van de fotostationaire processen (Ultraviolet en temperatuur) en van mengingsprocessen in de atmosfeer. Voor verkeerswegen wordt in STACKS de SRM2 aanpak voor wegverkeer gevolgd. Hoewel vliegtuigen als verkeer opgevat kunnen worden, kan voor de NO_2-vorming niet de werkwijze voor wegverkeer gevolgd worden. Voor wegverkeer is de omzettingssnelheid geheel door een empirische formule bepaald bij een gegeven emissiesterkte. Deze emissies zijn bij vliegtuigen heel anders. Voor vliegtuigen wordt daarom in hoofdzaak weer gebruik gemaakt van de NNM-chemie. De formules om de omzetting te berekenen zijn onverkort toegepast, echter steeds in de instantane pluim; dit is immers vereist voor de atmosferische chemie. Voor de instantane pluim wordt de afstandsafhankelijke formule uit het NNM toegepast, vermeerderd met de initiële dispersie van de pluim. Deze werkwijze berekent duidelijk hogere NO_2-vormingen dan de wegmodule. Dit is ook aannemelijk, omdat vliegtuigen geïsoleerde (bewegende) bronnen zijn die zich bovendien op grotere hoogten dan grondniveau bewegen. Dat maakt dat de beschikbaarheid van ozon groter is met als gevolg een hogere NO_2-fractie.

De NO_2-vorming geschiedt door integratie van de NO_2- en NO_x-concentraties over het instantaan pluimprofiel (Ref. B.5). Op de startbaan wordt de NO_2/NO_x verhouding berekend door integratie over het dwarsprofiel over de lijnbron van de startbaan, in principe op dezelfde manier als bij een puntbron. Bij klimmen en dalen is er echter een extra aspect: de pluim wordt nu ook over een bepaald hoogtetraject verspreid. Daardoor is de pluim op te vatten als een serie instantane rookwolken, die elk op ‘hun eigen hoogte’ verspreid worden, met in drie richtingen (in plaats van twee) de instantane dispersie parameter σ_i; de instantane pluim verdunt bij klimmen en dalen dus iets sneller dan bij een gewone puntbron.

Voorts wordt in STACKS een initiële fractie NO_2 in de pluim aangenomen, afhankelijk van de beschouwde fase van de vliegtuigbeweging (zie Tabel 56). Dit maakt dat bij de uitlaat al, afhankelijk van de vluchtfase, een aanzienlijke concentratie NO_2 aanwezig kan zijn. Dicht bij wegen is de beschikbaarheid van ozon beperkt door de overvloed aan NO en is de menging geenszins homogeen. In Ref. B.9 worden gemeten verhoudingen van NO_2/NO_x gegeven die variëren van 50% in de stedelijke omgeving van Londen tot 80% voor landelijke omgevingen. Dichtbij wegen worden waarden van 15% tot 30% gerapporteerd. De verhoudingen voor de directe omgeving van de luchthaven worden niet

gegeven. In STACKS wordt de omzetting voor vliegtuigemissies met NNM-formuleringen berekend, die uitkomen op gemiddeld 60-75%. De berekende waarden ten gevolge van wegverkeersemissies, berekend door STACKS, liggen ook in de bandbreedte van 15% tot 30%. Op wat grotere afstanden is deze ratio hoger.

Tabel 56: Initiële NO_2-percentages per vluchtfase zoals gebruikt binnen STACKS

Vluchtfase	Initieel NO_2 percentage	Referentie
Starten	4,5%	A. Garcia-Naranjo en C. W. Wilson (2005, Ref. B.22)
Klimmen	5,3%	A. Garcia-Naranjo en C. W. Wilson (2005, Ref. B.22)
Dalen	15%	A. Garcia-Naranjo en C. W. Wilson (2005, Ref. B.22)
Taxiën	37,5%	A. Garcia-Naranjo en C. W. Wilson (2005, Ref. B.22)
Proefdraaien	15%	O.b.v. andere vluchtfasen
Stationair (APU)	40%	S. Kinsey et al. (2007, Ref. B.23)

Als we kijken naar hoe andere modellen omgaan met NO_2-vorming, dan blijkt dat voor de situatie bij luchthavens weinig gegevens beschikbaar zijn. De diverse modellen gaan hier heel verschillend mee om. In EDMS bijvoorbeeld wordt voor de omzetting een empirisch verband genomen, de zogenaamde DEFRA-functie[51] (Ref. B.11), die er op neerkomt dat de omzettingsfractie varieert van 95% bij een NO_x-concentratie van 10 µg/m^3 tot 46% bij 100 µg/m^3 (afnemend tot 37% bij 200 µg/m^3). In andere modellen wordt een vaste omzettingsfractie genomen, bijvoorbeeld 15% in ADMS, tot het jaar 2005. Hiervan wordt al gezegd dat deze waarde voor de praktijk te laag zal zijn. In het Duitse rekenmodel Lasport (Lasat voor luchthavens) wordt ook een vaste omzetting van 15% aangenomen (Ref. B.10). Deze 15% aanname is duidelijk te laag; de initiële uitstoot is in sommige gevallen immers al veel hoger.

In de sommering van de afzonderlijke bronbijdragen dient rekening gehouden te worden met de interactie tussen de bijdragen van de diverse bronnen (afname van ozon en toename van NO_2). Het niet verrekenen van de ozonconsumptie kan, afhankelijke van de brongrootte, zeer lokaal tot niet-realistische (te hoge) NO_2-concentraties leiden. Immers: er wordt dan verondersteld dat de ozonconcentratie (de GCN-waarde) niet afneemt, wat in werkelijkheid wel zo zal zijn. Verwacht wordt dat dit alleen impact heeft binnen ca. 1 km van de NO_x-bronnen; op grotere bronafstanden is de impact niet groot, omdat de NO_x-concentraties ten gevolge van de bronnen dan relatief laag zal zijn.

PM_{10}

De PM_{10}-emissies worden gemodelleerd als inerte stof; depositie en vorming van secundaire stoffen worden verwaarloosd. Hoofdzakelijk bij het landen van de vliegtuigen vindt een instantane emissie van fijnstof plaats, door toedoen van wrijving tussen de banden en het asfalt. Deze wordt gemodelleerd als een gewone puntbron en wordt ter benadering volledig toegeschreven aan de locatie van de *touchdown*locatie. Voor deze emissie wordt geen pluimstijging in rekening gebracht; immers is niet duidelijk welke invloed de warmte-emissie van het vliegtuig heeft op de verspreiding van dit bandenstof.

$PM_{2,5}$ en elementair koolstof (EC)

De PM_{10}-emissies worden tevens gebruikt voor het bepalen van de bijdragen van de luchthaven aan de $PM_{2,5}$ en EC-concentraties. Dit gebeurt door de bijdrage van een specifieke bron (bijvoorbeeld van de APU's, of startende vliegtuigen) aan de totale concentraties te vermenigvuldigen met een schaalfactor die specifiek en representatief is voor $PM_{2,5}$ en EC, zie Tabel 57. In de achtergrondconcentraties is het aandeel $PM_{2,5}$ ruwweg 60% à 70% van de PM_{10}-concentraties. Voor de hoofdmotoremissies is dat in de regel niet zo: voor de PM_{10}-emissies van vliegtuigen wordt

[51] DEFRA staat voor Department for Environment, Food and Rural Affairs (U.K.).

aangenomen dat deze volledig uit $PM_{2,5}$ bestaat. Deze getallen zijn gehanteerd bij het bepalen van de $PM_{2,5}$ en EC-concentraties uit de PM_{10} bijdragen van de vliegtuigbronnen. $PM_{2,5}$ en EC worden voorts op dezelfde wijze verspreid als PM_{10}.

Tabel 57: Percentages $PM_{2,5}$ en EC in PM_{10} voor verschillende emissiebronnen. De percentages voor de hoofdmotoren en de bandenslijtage zijn afkomstig uit Visschedijk et al. (Ref. B.24)

Emissiebron	$PM_{2,5}$	EC
Hoofdmotoren	100%	75,4%
Bandenslijtage	20%	0%
APU	80%	20%

Ultrafijnstof (UFP)

Voorheen werd de PM_{10}-concentratie van de vliegtuigen (voor starten, landen en taxiën) als schatter gebruikt om de UFP-waarden af te leiden met een constante schaalfactor van 400.000 (van $\mu g/m^3$ naar deeltjes/cm^3). Daar is na een uitvoerige validatiestudie (Ref. B.12) met UFP-metingen rond luchthaven Schiphol van afgestapt. Besloten is – op grond van deze validatiestudie – voortaan directe emissiewaarden voor vliegtuigen te gebruiken, voor de start- en landingsfase, taxiën en APU apart. Deze getallen zijn gebaseerd op een studie van Mazaheri et al. (Ref. B.25), zie Tabel 58, waarbij het brandstofverbruik middels de kentallen worden geconverteerd naar UFP-emissies. De onderhuidse aanname hier is dat deze vluchtfase-specifieke kentallen van toepassing zijn op iedere willekeurige samenstelling van het vliegverkeer. UFP wordt binnen STACKS gemodelleerd als inerte stof.

Tabel 58: Emissiefactoren voor UFP die gebruikt worden binnen STACKS

Vluchtfase	UFP (10^{16}/kg brandstof)	Referentie
Starten	5	Mazaheri et al. (2009, Ref. B.25)
Klimmen	5	Mazaheri et al. (2009, Ref. B.25)
Dalen	4	Mazaheri et al. (2009, Ref. B.25)
Taxiën	3	Mazaheri et al. (2009, Ref. B.25)
Proefdraaien	4,17	O.b.v. andere vluchtfasen
Stationair (APU)	1,55	Lobo et al. (2012, Ref. B.26)

Geurconcentraties

De geur afkomstig van vliegverkeer is gerelateerd aan de hoeveelheid vluchtige organische stoffen (VOS) van het verkeer. De relatie tussen geur en VOS is in het verleden bepaald door Buro Blauw. In 1999 heeft Buro Blauw snuffelploegmetingen uitgevoerd en hierbij is de geuremissiefactor voor landen, stijgen en taxiën vastgesteld.
De resultaten van het onderzoek zijn gerapporteerd in Ref. B.27. De geuremissiefactoren zijn gegeven in Tabel 59.

Tabel 59: Gemiddelde geuremissiefactor in snuffeleenheid (se) per vliegtuigbeweging (vtb) tijdens stijgen, landen en dalen en geuremissie in snuffeleenheid per seconde

	Geuremissiefactor (10^6 se/vtb)	Emissieduur per vliegtuigbeweging (min)	Geuremissie (se/s)
Starten	45	2	375.000
Dalen	122	4	508.333
Taxiën	7	26	4.487

Op basis van de LEAS-iT-resultaten met een gemiddelde vlootsamenstelling voor Schiphol (onderzoek uit 2008) volgt een gemiddelde VOS-emissie in kg/s gedurende het taxiën, stijgen en dalen. Met deze waarde en de geuremissie uit

Tabel 59 kan een geuremissie per kg VOS worden bepaald. Daarbij moet worden vermeld dat zowel de geuremissiekentallen als de berekende vlootsamenstelling gedateerd zijn. Onder de aanname dat één snuffeleenheid gelijk staat aan één ouE(H) (ouE =*odour unit,* Europese geureenheid, H staat voor hedonisch), volgen de volgende kentallen voor geuremissie per vliegtuigbeweging per kg VOS:

- Starten: 580.727.422 ouE/kg.
- Dalen: 469.460.252 ouE/kg;
- Taxiën: 5.817.597 ouE/kg.

Voor alle andere vluchtfasen (APU, klimmen, proefdraaien) wordt een gemiddelde van bovenstaande kentallen gebruikt, wat neerkomt op 352.001.757 ouE/kg. Deze geurfactoren gelden voor VOS als gevolg van verbrande kerosine. De geurfactoren zijn erg gedateerd en het verdient aanbeveling deze te actualiseren.

Voor de brandstof op- en overslag wordt de VOS veroorzaakt door de brandstof zelf. Hiervoor is een geurfactor van 1,7 x 10^6 ouE/kg kerosine afgeleid van de geurdrempel van 0,58 mg/m^3, zoals genoemd in het Stofdocument deel A voor kerosine (CAS-nu 8008-20-6).

Binnen STACKS worden deze geuremissies bepaald, waarna de geurconcentraties worden berekend.

Referenties

B.1 *"Het Paarse Boekje": Nieuw Nationaal Model, 1998. Verslag van het onderzoek van de Projectgroep. Revisie nationaal Model. InfoMil, Den Haag.*

B.2 *E. Kokmeijer, J.J. Erbrink, 2009. "Bepaling bijdragen luchtvaartverkeer in het studiegebied Schiphol en omstreken ten behoeve van de saneringstool ST3". KEMA rapport 50964126-TOS/ECC 09-5392.*

B.3 *D. Carruthers et al., 2006. Developments in ADMS-Airport to take into account of near field dispersion and applications to Heathrow Airport.. Proc. 11th Int. Conf. on Harmonisation within Atm. Disp. Modelling for regulatory Purposes.*

B.4 *R. L. Wayson et al., 2003. The Use of LIDAR to Characterize Aircraft Exhaust Plumes. University of Central Florida. 96.th Annual Conference and Exhibition of the Air & Waste Management Association, San Diego , CA , June 22-26, 2003. Paper #69965.*

B.5 *"Het Paarse Boekje". HET NIEUWE NATIONAAL MODEL, 1998. Model voor de verspreiding van luchtverontreiniging uit bronnen over korte afstanden. Rapportage over het onderzoek Revisie Nationaal Model en de besluitvorming daarover in de begeleidingscommissie. Projectgroep Revisie Nationaal Model. TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie - Apeldoorn.*

B.6 *ALAQS project, Airport Local Air Quality, Sensitivity Analysis Zurich Airport 2004. Report EEC/SEE/2006/003. Eurocontrol, 2006.*

B.7 *W. L. Eberhard, W. A. Brewer en R. L. Wayson, 2005. Lidar observation of jet engine exhaust for air quality. 2nd Symposium on Lidar Atmospheric Applications, San Diego, CA, 8-13 January 2005.*

B.8 *E.W. Meijer, J.P. Beck en G.J.M. Velders, 1996. Modelling gas-phase and hetegeneous conversions of nitrogen oxides in the exhaust plume of an aircraft. A parameterization for global models. RIVM report no. 722201010.*

B.9 *B. Y. Underwood, S. M. Brightwell, M. J. Peirce en C. T. Walker, 2001. Air Quality at UK Regional Airports in 2005 and 2010. A report produced for DETR.. AEAT/ENV/R/0453 Issue 2, AEA Technology plc, Warrington, Cheshire, UK.*

B.10 *A. Celikel, N. Duchene, I. Fuller, E. Fleuti, P. Hofmann, 2006. Airport Local Air Quality Modelling: Zurich Airport Emissions Inventory Using Three Methodologies,. Proc. 11th Int. Conf. on Harmonization within Atm. Disp. Modelling for regulatory Purposes.*

B.11 *R. Britter, S. Disabatino en E. Solazzo, 2005. Project For The Sustainable Development Of Heathrow Airport (Psdh), Model Intercomparison Study, Emissions And Dispersion Modelling System (EDMS),. University of Cambridge, dep. of engineering.*

B.12 *ESC, 2019. Modelberekeningen aan ultra fine particles rond Schiphol op basis van de analyse van metingen. Rapport 2015R001 (beschikbaar bij RIVM).*

B.13 *Brasseur et al., 1998. European scientific assessment of the atmospheric effects of aircraft emissions. Atmospheric Environment Vol. 32, No. 13, pp. 2329—2418.*

B.14 *U. Janicke, 2014. Dispersion and Local Air Quality Modelling. FORUM-AE Workshop 1, Manchester, 2014-01-09.*

B.15 *ICAO, 2011, 2015. Airport Air Quality Manual. International Civil Aviation Organization, First Edition — 2011. Update in 2015: Doc 9889, Airport Air Quality Manual Order Number: 9889, ISBN 978-92-9231-862-8.*

B.16 *S. Unterstrasser et al., 2014. Dimension of aircraft exhaust plumes at cruise conditions: effect of wake vortices. Atm. Chem. Phys., 14, p 2713-2733.*

B.17 *S, Unterstrasser en A. Stephan, 2020. Far field wake vortex evolution of two aircraft formation flight and implications on young contrails. The Aeronautical Journal, Volume 124, Issue 1275, May 2020, pp. 667-702.*

B.18 *S. S. Aloysius en L. C. Wrobel, 2009. Large eddy simulation of plume dispersion behind an aircraft in the take-off phase. Environmental Fluid Mechanics volume 9, pages457–470.*

B.19 *P. Choroba, 2006. Comprehensive study of the wake vortex phenomena to the assessment of its incorporation to ATM for safety and capacity improvements. PhD study, Zilina, Slovak Republic.*

B.20 *M. Bennett et al., 2010. Lidar observations of aircraft exhaust plumes. J. of atm. and oceanic techn., vol 27, 1638-1651.*

B.21 *R. Sussmann, 1999. Vertical dispersion of an aircraft wake: aerosol-lidar analyis of entrainment and deterainment in the vortex regime. J. Geoph. Res., 104 (D2), 2117-2129.*

B.22 *A. Garcia-Naranjo en C. W. Wilson, 2005. Primary NO2 from aircraft engines operating over the LTO cycle. Report RC110187/05/01. Department of Mechanical Engineering, University of Sheffield.*

B.23 *S. Kinsey, M. T. Timko, S. C. Herndon, E. C. Wood, Z. Yu, R. C. Miake-Lye, P. Lobo, P. Whitefield, D. Hagen, C. Wey, B. E. Anderson, A. J. Beyersdorf, C. H. Hudgins, L. Thornhill, E. Winstead, R. Howard, R. I. Bulzan, K. B. Tacina en W. B. Knighton, 2007. Determination of the emissions from an aircraft auxiliary power unit (APU) during the Alternative Aviation Fuel Experiment (AAFEX). Journal of the Air & Waste Management Association, 62, 420–430424.*

B.24 *A. Visschedijk, W. Appelman, J. Hulskotte en P. Coenen, 2007. Onderhoud van methodieken Emissieregistratie 2006-2007. Apeldoorn: TNO.*

B.25 *M. Mazaheri, G.R. Johnson en L. Morawska, 2009. Particle and gaseous emissions from commercial aircraft at each stage of the landing and takeoff cycle. Environ. Sci. Technol., 43, pp. 441-446.*

B.26 *P. Lobo, L. Rye, S. Christie, P. I. Williams, I. Uryga-Bugajska, C. W. Wilson, D. E. Hagen, P. D. Whitefield, S. Blakey, H. Coe, D. Raper en M. Pourkashanian, 2012. Impact of Alternative Fuels on Emissions Characteristics of a Gas Turbine Engine - Part 1: Gaseous and Particulate Matter Emissions. Environ. Sci. Technol., 46, 10805−10811.*

B.27 *Buro Blauw, 2000. Rapport BL99.1627.02 onderzoek onderbouwing nieuw normenstelsel geur voor de nationale luchthaven. Eindrapport.*

Appendix C LEAS-iT

De emissies van het vliegverkeer (airborne en taxi) zijn berekend met de NLR rekentool LEAS-iT (Local Aviation Emissions in Airport Scenarios - inventory Tool), versie 9.0.14b. LEAS-iT kan de emissies van de volgende stoffen berekenen:

- Koolmonoxide (CO)
- Vluchtige organische stoffen (VOS)
- Fijnstof (PM_{10})
- Stikstofoxiden (NO_x)
- Zwaveldioxide (SO_2)
- Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)
- Benzeen
- Lood (Pb)
- Waterdamp (H_2O)
- Kooldioxide (CO_2)
- Koolwaterstoffen (HC)

Voor de berekeningen wordt het taxi- en het vliegtraject waarlangs het vliegtuig zich verplaatst opgedeeld in deelsegmenten. Deze segmenten worden dusdanig klein gekozen dat de taxi- en vliegcondities over elk van de segmenten als lineair mogen worden beschouwd. Langs elk deelsegment wordt de emissiebijdrage berekend met de formule:

$$\text{Emissie} = \text{aantal motoren} * \text{tijdinterval} * (\text{brandstofstroom} * \text{emissie-index})_{\text{gemiddeld over tijdsinterval}}$$

Waarbij:

- Emissie: hoeveelheid van de beschouwde stof (gas) die door de motor wordt uitgestoten (g);
- Aantal motoren: het aantal hoofdmotoren van het vliegtuig;[52]
- Tijdinterval: de duur van een segment (s);
- Brandstofstroom: de brandstofstroom per motor (kg/s);
- Emissie-index: de verhouding tussen de hoeveelheid stof (gas) die door de motor wordt uitgestoten en de hoeveelheid brandstof die door de motor wordt verbruikt (g/kg).

De totale emissies van het vliegverkeer in de taxifase en de vluchtfase worden vervolgens bepaald door de emissies van alle deelsegmenten te sommeren. De emissiekentallen per vliegtuigmotor worden bepaald uit de nieuwste versie van de IPLO emissiedatabase luchtvaart en -havens, zoals tijdens de uitvoering van het project ontvangen van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

LEAS-iT en de RMI-methode

In Nederland bestaat geen rekenvoorschrift voor de bepaling van de emissies van vliegverkeer die geschikt zijn als invoer voor de bepaling van luchtkwaliteit en stikstofdepositie. In Nederland worden dan ook meerdere methoden en modellen gehanteerd om deze vliegverkeer emissies te berekenen. De met LEAS-iT uitgevoerde emissieberekeningen wijken af van de RMI-berekeningen en leveren dan ook andere resultaten op. Hier volgt een kwalitatieve toelichting op belangrijke verschillen tussen beide methoden.

[52] In geval er met een motor minder wordt getaxied wordt hiervoor in de berekening gecorrigeerd

Met de RMI-methode (Ref. 3) kunnen alleen hoeveelheden emissies worden berekend, maar geen locaties van deze emissies. LEAS-iT berekent zowel de hoeveelheid als de locatie van de emissie. Hoeveelheid en locatie zijn beide nodig als invoer voor depositie- en concentratieberekeningen. De RMI-methode hanteert daarnaast slechts vier gashendelstanden, terwijl LEAS-iT een veel groter aantal gashendelstanden (zoals starts met gereduceerde stuwkracht) hanteert en daarmee meer recht doet aan de werkelijkheid van het vliegen. Daarnaast hanteert de RMI zogenaamde - afhankelijk van het soort vliegtuig - vaste TIM (Time in Mode) tijden voor genoemde vier gashendelstanden, terwijl bij LEAS-iT de tijden waarmee met bepaalde gashendelstanden wordt gevlogen afhankelijk zijn van het gemodelleerde vliegpad. Het gebruik van vaste TIM tijden zonder rekening te houden met de snelheden en routeverloop van de vliegtuigen betekent ook dat niet duidelijk is hoe groot het rekengebied nu precies is in de RMI-berekening, terwijl bij LEAS-iT het toegepaste rekengebied zodanig wordt ingesteld dat alle emissies gedurende de vluchtfase tot en met 3.000 ft in kaart gebracht worden. Daarnaast houdt LEAS-iT rekening met het effect van hoogte en snelheid op de emissies, terwijl de RMI dat niet doet.

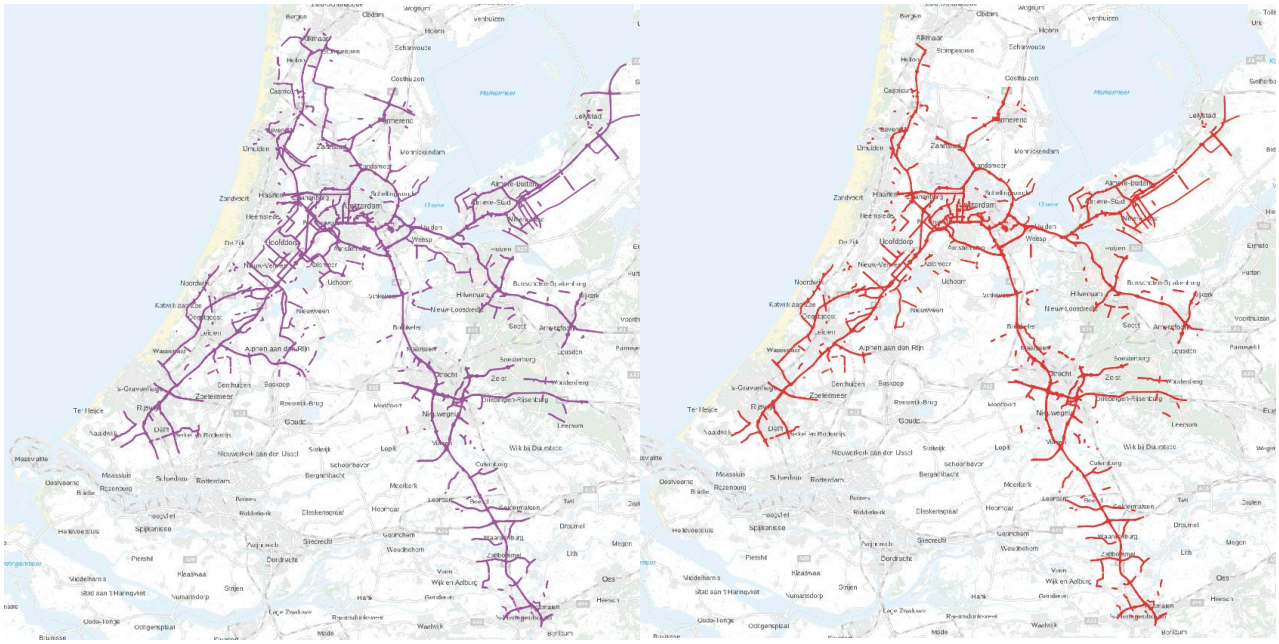
Voor het deelonderzoek Luchtkwaliteit worden per situatie twee LEAS-iT-berekening uitgevoerd één voor depositie- en één voor concentratieberekeningen. Daarnaast wordt in de berekeningen onderscheid gemaakt tussen de taxi- en de vluchtfase. Hierbij bestaat de taxifase uit het taxiën van het vliegtuig tussen de VOP (vliegtuig opstelplaats) en de start/landingsbaan. De vluchtfase bestaat zowel uit de grondrol van het vliegtuig óp de start/landingsbaan als het daadwerkelijke vlieggedeelte (klim, daling en eventueel horizontaal vliegen van het vliegtuig in de omgeving van Schiphol).

Toekomstige modeluitbreidingen

Vooralsnog wordt in de berekeningen beperkt rekening gehouden met variaties in de samenstelling van de gebruikte brandstoffen. De specificatie van kerosine is gebaseerd op diverse bandbreedtes van samenstellingen, wat betekent dat de daadwerkelijke samenstelling varieert op gebied van bijvoorbeeld waterstofgehalte of aromatengehalte.
Een hogere of lagere waarde van deze parameters kan zorgen voor hogere of lagere emissies van bijvoorbeeld fijnstof. Vooralsnog wordt een constante waarde voor deze parameters aangenomen, waar deze in realiteit dus varieert.
De relevantie om het effect van de variatie mee te nemen groeit met de verwachte toename van het gebruik van SAF (Sustainable Aviation Fuel). Het gebruik van SAF leidt naar verwachting tot een vermindering van zwaveldioxide en fijnstof omdat de brandstofsamenstelling afwijkt van de typische waarden die gebruikt worden voor kerosine. Kennis en modellering hiervan zijn nog in ontwikkeling.

Appendix D Wegverkeer

Om de bronbijdrage van wegverkeer vast te stellen is in tegenstelling tot de overige bronnen geen gebruik gemaakt van STACKS, maar is gebruik gemaakt van CIMLK. De verschillende verkeersscenario's aangeleverd door Goudappel zijn berekend met alle punten weergegeven in Figuur 2. In Figuur 48 zijn de wegennetwerken voor respectievelijk de 2024 en 2030-zichtjaren weergegeven.



(A) (B)

Figuur 48: Wegennetwerk voor respectievelijk de zichtjaren 2024 (A) en 2030 (B)

Appendix E Gasverbruik

In deze appendix wordt de invoer weergegeven op basis van de aangeleverde gasverbruik gegevens. In Tabel 60 is een overzicht gegeven van het totale gasverbruik. In Tabel 61 is de invoer naar AERIUS opgenomen. Het gasverbruik is daarin omgerekend naar NO_x-emissies, en verrijkt met een warmte-inhoud. Voor de warmte-inhoud is uitgegaan van de defaultwaarde van 0,014 MW die in AERIUS gehanteerd wordt voor de categorie ‘Wonen en werken’ sector ‘Kantoren en winkels’.

Tabel 62 geeft de invoer weer voor de berekeningen betreffende luchtkwaliteit, op basis van de verwachte bedrijfsuren zijn de emissies vertaald naar kilogrammen per seconde.

Tabel 60: Gasverbruik (m^3/jaar) van de opgenomen puntbronnen en overige gebouwen voor de verwarming van de gebouwen voor 2003, 2008, 2024, 2030

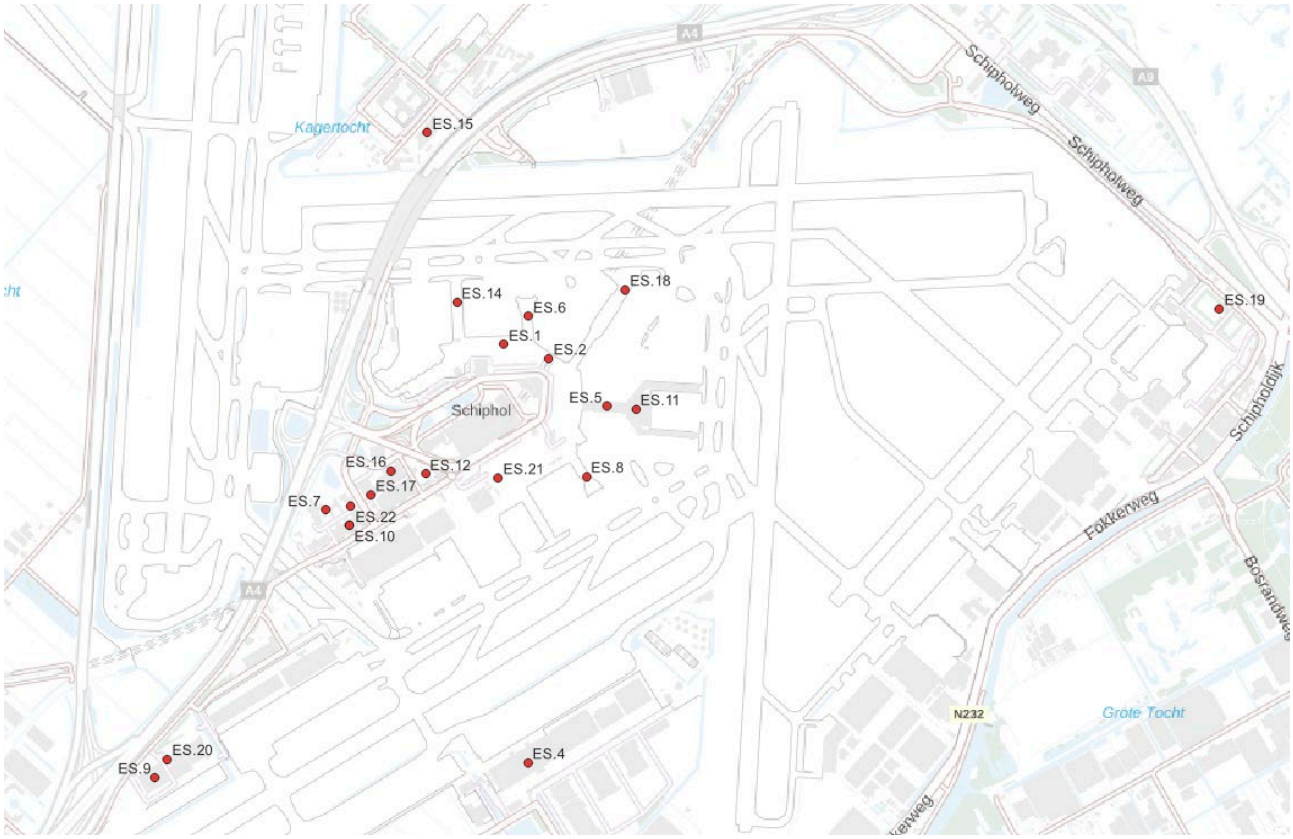
Nr.	Omschrijving	x	y	hoogte	2003 [m^3/jaar]	2008 [m^3/jaar]	2024 [m^3/jaar]	2030 [m^3/jaar]
1	TERMINAL 3 (T3) TOTAAL	112.243	480.553	18	2.926.727	2.892.971	0	0
2	KWS 2 (T2) WKK's	112.456	480.485	8	6.080.556	6.010.425	3.055.167	0
3	KWS 2 (T2) KETELS	112.456	480.485	8	0	0	309.998	20.000
4	VRACHT 8	112.358	478.568	8	949.746	938.792	176.126	0
5	D-PIER (DP) WKK	112.733	480.259	12	295.026	291.623	0	0
6	F-PIER (FP)	112.359	480.686	12	274.364	271.200	13.413	15.000
7	SHG (SH)	111.397	479.767	18	370.253	365.983	40.391	10.000
8	C-PIER (CP)	112.636	479.924	8	234.070	231.370	317.963	320.000
9	FREIGHTWAY	110.587	478.498	15	245.024	242.198	167.982	100.000
10	OUTLOOK 2	111.512	479.693	20	26.796	26.487	154.630	10.000
11	D-PIER (DP) KETELS	112.871	480.247	12	511.034	505.140	41.336	42.000
12	THEBASE C	111.871	479.938	12	183.412	181.297	17.792	18.000
13	OUTLOOK 1	111.512	479.693	20	120.705	119.313	99.219	10.000
14	G-PIER (GP)	112.021	480.751	6	182.975	180.865	23.798	24.000
15	OND-GEBOUW	111.880	481.558	8	151.558	149.810	83.944	30.000
16	TheBASE B	111.705	479.951	12	253.781	250.854	42.285	20.000
17	TheBASE A	111.613	479.837	20	160.407	158.557	20.425	20.500
18	E-PIER (EP)	112.819	480.811	12	189.946	187.755	174.740	0
19	GEBOUW 70 en 72	115.643	480.720	10	498.680	492.928	0	0
20	CARGO CENTRE SCHIPHOL (VRACHTFLAT)	110.646	478.583	10	213.596	211.132	0	0
21	MARTINAIR GEBOUW SPL-C en Transview	112.217	479.920	10	320.115	316.423	0	0
22	AVIOPORT	111.517	479.784	24	133.827	132.283	20.699	10.000
	Overige bronnen				1.511.601	1.421.112	772.471	296.217
	Totaal				**15.834.200**	**15.578.518**	**5.532.379**	**945.717**

Tabel 61: Coördinaten (RDC in m), uittreedhoogte, warmte-inhoud en NOx-emissies (kg/jaar) van de puntbronnen voor de verwarming van de gebouwen voor 2003, 2008, 2024, 2030 zoals opgenomen in AERIUS. De emissies gerelateerd aan de overige bronnen zijn naar rato gealloceerd aan de 22 grootste bronnen

Nr.	Omschrijving	x	y	Uittreed-hoogte	Warmte-inhoud	NO_x-2003 [kg/jaar]	NO_x-2008 [kg/jaar]	NO_x-2024 [kg/jaar]	NO_x-2030 [kg/jaar]
1	TERMINAL 3 (T3) TOTAAL	112.243	480.553	18	0,014	1.618	1599	0	0
2	KWS 2 (T2) WKK's	112.456	480.485	8	0,014	3.361	3322	1.775	0
3	KWS 2 (T2) KETELS	112.456	480.485	8	0,014	0	0	180	15
4	VRACHT 8	112.358	478.568	8	0,014	525	519	102	0
5	D-PIER (DP) WKK	112.733	480.259	12	0,014	163	161	0	0
6	F-PIER (FP)	112.359	480.686	12	0,014	152	150	8	11
7	SHG (SH)	111.397	479.767	18	0,014	205	202	23	7
8	C-PIER (CP)	112.636	479.924	8	0,014	129	128	185	233
9	FREIGHTWAY	110.587	478.498	15	0,014	135	134	98	73
10	OUTLOOK 2	111.512	479.693	20	0,014	15	15	90	7
11	D-PIER (DP) KETELS	112.871	480.247	12	0,014	282	279	24	31
12	THEBASE C	111.871	479.938	12	0,014	101	100	10	13
13	OUTLOOK 1	111.512	479.693	20	0,014	67	66	58	7
14	G-PIER (GP)	112.021	480.751	6	0,014	101	100	14	17
15	OND-GEBOUW	111.880	481.558	8	0,014	84	83	49	22
16	TheBASE B	111.705	479.951	12	0,014	140	139	25	15
17	TheBASE A	111.613	479.837	20	0,014	89	88	12	15
18	E-PIER (EP)	112.819	480.811	12	0,014	105	104	102	0
19	GEBOUW 70 en 72	115.643	480.720	10	0,014	276	272	0	0
20	CARGO CENTRE SCHIPHOL (VRACHTFLAT)	110.646	478.583	10	0,014	118	117	0	0
21	MARTINAIR GEBOUW SPL-C en Transview	112.217	479.920	10	0,014	177	175	0	0
22	AVIOPORT	111.517	479.784	24	0,014	74	73	12	7
	Totaal					**7.917**	**7826**	**2.766**	**473**

Tabel 62: Coördinaten (RDC in m), uittreedhoogte, warmte-inhoud en NOx-emissies (kg/s), PM_{10}/ $PM_{2,5}$/ EC (kg/s) van de puntbronnen voor de verwarming van de gebouwen voor 2024 en 2030 zoals opgenomen in de STACKS berekeningen. De emissies gerelateerd aan de overige bronnen zijn naar rato gealloceerd aan de 22 grootste bronnen. Interne diameter is 0,5 m en de externe diameter is 0,6 m voor alle bronnen

Nr.	Omschrijving	x	y	Uittreed-hoogte	Warmte-inhoud	Bedrijfsuren	NO_x-2024 [kg/s]	NO_x-2030 [kg/s]
1	TERMINAL 3 (T3) TOTAAL	112.243	480.553	18	0,014	4.380	0,00E+0	0,00E+0
2	KWS 2 (T2) WKK's	112.456	480.485	8	0,014	4.380	1,13E-4	0,00E+0
3	KWS 2 (T2) KETELS	112.456	480.485	8	0,014	4.380	1,14E-5	9,23E-7
4	VRACHT 8	112.358	478.568	8	0,014	4.380	6,49E-6	0,00E+0
5	D-PIER (DP) WKK	112.733	480.259	12	0,014	4.380	0,00E+0	0,00E+0
6	F-PIER (FP)	112.359	480.686	12	0,014	4.380	4,94E-7	6,93E-7
7	SHG (SH)	111.397	479.767	18	0,014	4.380	1,49E-6	4,62E-7
8	C-PIER (CP)	112.636	479.924	8	0,014	4.380	1,17E-5	1,48E-5
9	FREIGHTWAY	110.587	478.498	15	0,014	4.380	6,19E-6	4,62E-6
10	OUTLOOK 2	111.512	479.693	20	0,014	4.380	5,70E-6	4,62E-7
11	D-PIER (DP) KETELS	112.871	480.247	12	0,014	4.380	1,52E-6	1,94E-6
12	THEBASE C	111.871	479.938	12	0,014	4.380	6,56E-7	8,31E-7
13	OUTLOOK 1	111.512	479.693	20	0,014	4.380	3,66E-6	4,62E-7
14	G-PIER (GP)	112.021	480.751	6	0,014	4.380	8,77E-7	1,11E-6
15	OND-GEBOUW	111.880	481.558	8	0,014	4.380	3,09E-6	1,39E-6
16	TheBASE B	111.705	479.951	12	0,014	4.380	1,56E-6	9,23E-7
17	TheBASE A	111.613	479.837	20	0,014	4.380	7,53E-7	9,47E-7
18	E-PIER (EP)	112.819	480.811	12	0,014	4.380	6,44E-6	0,00E+0
19	GEBOUW 70 en 72	115.643	480.720	10	0,014	4.380	0,00E+0	0,00E+0
20	CARGO CENTRE SCHIPHOL (VRACHTFLAT)	110.646	478.583	10	0,014	4.380	0,00E+0	0,00E+0
21	MARTINAIR GEBOUW SPL-C en Transview	112.217	479.920	10	0,014	4.380	0,00E+0	0,00E+0
22	AVIOPORT	111.517	479.784	24	0,014	4.380	7,63E-7	4,62E-7



Figuur 49: De bronlocaties van gasbronnen opgenomen in de AERIUS en STACKS berekeningen

Appendix F Parkeren

In deze appendix wordt beschreven hoe de emissies gerelateerd aan parkeren zijn opgenomen in de STACKS-berekeningen. Goudappel heeft informatie aangeleverd betreffende het aantal parkeerbewegingen op jaargemiddelde etmaalbasis. Het aantal ritten is gegeven in Tabel 63. Parkeergelegenheden zijn locaties waar voertuigen, in het bijzonder personenauto's, stilstaan. Emissie treedt alleen op bij in- en uitparkeren, de zogeheten parkeerbewegingen. Voor parkeergelegenheden bij kantoorfuncties geldt dat het aantal parkeerbewegingen per parkeerplaats gering is ('s morgens komen, 's avonds weggaan). Dit geldt uiteraard in nog grotere mate voor de parkeerterreinen van Schiphol voor lang parkeren. De bijdrage van parkeergelegenheden aan de emissies is daardoor gering, ook al staan er veel auto’s. Bij de berekeningen zijn daarom alleen de twee belangrijkste parkeergelegenheden op Schiphol meegenomen. De belangrijkste parkeerlocaties in het centrum betreffen: P1: een parkeergarage die bestaat uit twee delen met eigen in- en uitgang. De twee ingangen zijn gelegen aan de Ceintuurbaan Zuid op de tweede verdieping van de garage en de twee uitgangen zijn gelegen op de begane grond aan de Schipholboulevard. In totaal heeft de garage 5 lagen met parkeerplaatsen en voor lang parkeren is er een parkeerterrein P3 aan de noordwest kant van het Schipholterrein tegen de A4 aan. Op P3 is ook een garage aanwezig met vijf parkeerlagen.

Tabel 63: Som van in- en uitritten per jaar gemiddelde etmaal voor parkeerbewegingen op P1 en P3

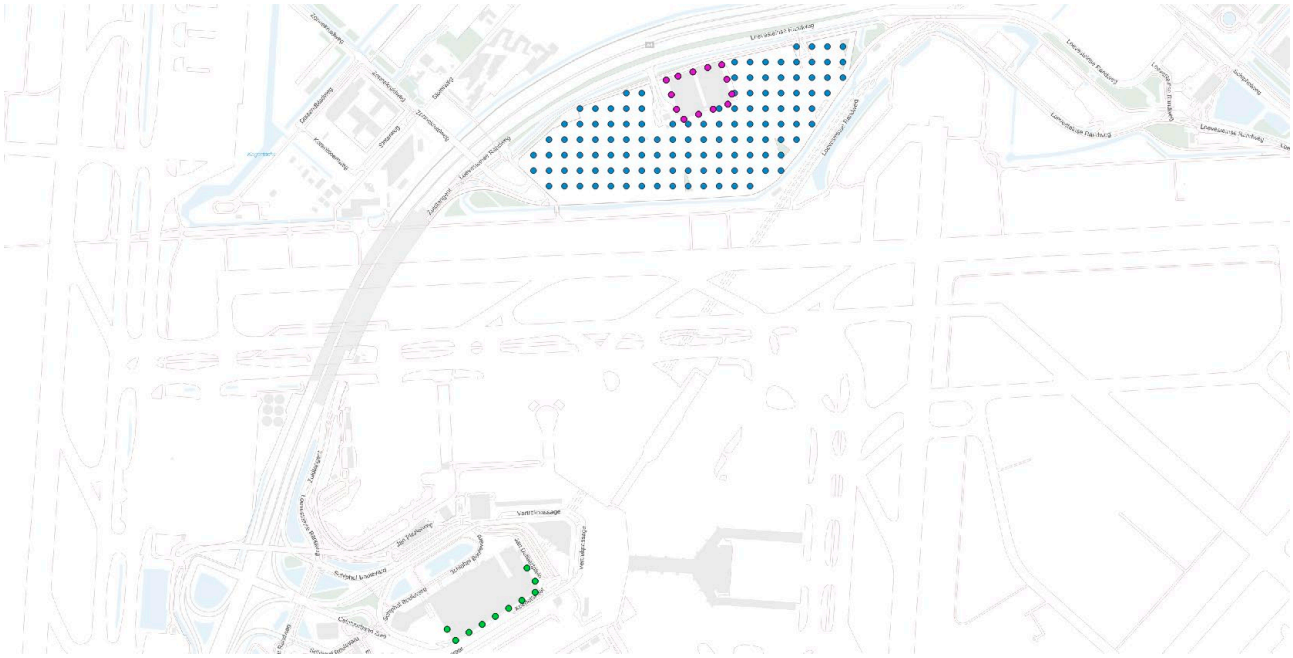
	SOM ritten IN/UIT (fossiel+ZE) per jaargemiddeld etmaal							
	ref_{LVB}		ref_{ahh}		VA_{og}		VA_{bg}	
	2024	2030	2024	2030	2024	2030	2024	2030
vliegtuigbewegingen	294k	336k	500k	500k	460k	460k	500k	500k
Parkeren <8 uur	9.018	12.190	15.318	18.143	14.411	16.367	15.318	18.143
Parkeren >8 uur P3	1.880	2.541	3.193	3.782	3.004	3.412	3.193	3.782
Parkeren >8 uur P1	588	795	999	1.183	939	1.067	999	1.183

In de berekeningen zijn de verschillende parkeerlagen afzonderlijk als bron gemodelleerd. De emissies komen vrij aan de randen van deze bronnen die op de hoogte van de verschillende parkeerlagen zijn gemodelleerd. Voor P1 zijn de lagen gelegd op 2,5, 5,5 en 8,5 meter, de emissies van de kelder verdiepingen -1 en -2 zijn toegekend aan de begane grondlaag (0). De emissies gerelateerd aan P3 zijn opgedeeld over de vijf parkeer lagen, deze zijn gelegd op 2,5, 5,5 8,5, 11,5, 14,5 en 17,5 meter. Op de rand van parkeer lagen is om de 50 meter een punt gelegd. Het parkeerterrein P3 is eveneens opgedeeld in meerdere emissie bronnen gelegen in een grid met een celgrootte van 50 x 50 meter. In Figuur 50 is de ligging van de verschillende emissie bronnen opgenomen.

Bij het berekenen van de emissies in de parkeergelegenheden wordt uitgegaan van een gemiddelde afstand die een voertuig in de garage of op het parkeerterrein aflegt. Deze afstand is normaliter gerelateerd aan de omvang van de parkeerinrichting en gelijkgesteld aan $\sqrt{lengte \times breedte}$. Voor grote inrichtingen kan deze vuistregel niet meer worden toegepast. Enerzijds vindt overschatting plaats doordat er meerdere in- en uitgangen zijn anderzijds vindt onderschatting plaats doordat de bron wordt opgedeeld in kleinere segmenten. Op basis van de gegeven situatie en omvang van de inrichtingen zijn de gemiddeld afgelegde weglengten per parkeerbeweging (in- en uitrit) geschat op:

- 350 m voor P1
- 310 m voor de P3 garage
- 1300 m voor het parkeerterrein P3

De emissies zijn bepaald op basis van het aantal parkeerbewegingen, de afgelegde weglengten en de emissiefactoren. De resultaten van de emissieberekeningen zijn gegeven in Tabel 64 en worden bij de emissies van het wegverkeer opgeteld in paragraaf 4.



Figuur 50: Ligging emissiepunten P1 (groen), garage P3 (roze) en het parkeerterrein P3 (blauw)

Tabel 64: Jaarlijkse emissies gerelateerd aan de parkeerbewegingen op P1 en P3 voor de voorgenomen activiteit en referentiesituaties

		2024 ref_{LVB}	2030 ref_{LVB}	2024 VA_{og}	2030 VA_{og}	2024 ref_{ahh} VA_{bg}	2030 ref_{ahh} VA_{bg}
Vliegtuigbewegingen		294k	336k	460k	460k	500k	500k
NO_x	P1	5.794	2.418	9.842	3.599	9.259	3.247
	P3 garage	333	139	566	207	533	187
	P3 parkeerterrein	2.845	1.188	4.833	1.767	4.547	1.595
PM_{10}	P1	326	341	553	507	521	458
	P3 garage	19	20	32	29	30	26
	P3 parkeerterrein	160	167	272	249	256	225
$PM_{2,5}$	P1	146	94	247	140	233	126
	P3 garage	8	5	14	8	13	7
	P3 parkeerterrein	71	46	121	69	114	62
EC	P1	30	9	50	14	47	12
	P3 garage	2	1	3	1	3	1
	P3 parkeerterrein	14	5	25	7	23	6

Appendix G Platformverkeer en GPU's

De emissies van de airsidebronnen zijn direct gerelateerd aan het aantal vliegtuigbewegingen. De door KES geleverde emissies ten behoeve van de AERIUS-referentiesituatie 2000 en 2008 zijn deswege geschaald naar het aantal vliegtuigbewegingen in de betreffende situatie:

- 2000: gerealiseerd aantal vtb 414.928 -> ophoogfactor 1,11 voor de referentie AB2000 (460.000 vtb);
- 2008: gerealiseerd aantal vtb 428.652 -> ophoogfactor 1,12 voor de referentie LVB2008 (480.000 vtb);

Tot slot zijn de GPU-gerelateerde emissies in de LVB2008-referentiesituatie met 60% verlaagd om te voldoen aan de verplichting in het LVB om APU- en GPU-emissies met 50% te verlagen.

De emissies gerelateerd aan de overige situaties zijn bepaald op basis van emissies data aangeleverd door KES over het jaar 2024 en de prognose richting 2030. De aangeleverde data zijn gebaseerd op basis van 471k vliegtuigbewegingen en is deswege geschaald ten behoeve van de overige 6 situaties.

- ref_{LVB} 2024: afschaling factor 0,63 (294.132 vtb)
- ref_{LVB} 2030: afschaling factor 0,71 (335.579 vtb)
- VA_{bg} 2024 / ref_{ahh} 2024 / VA_{bg} 2030/ ref_{ahh} 2030: ophoog factor 1,06 (500.000 vtb)
- VA_{og} 2024/ VA_{og} 2030: afschaling factor 0,98 (460.000 vtb)

In de onderstaande figuren is opgenomen hoe de emissies gerelateerd aan platformverkeer en GPU's zijn opgenomen in zowel de AERIUS als STACKS berekeningen.

*Tabel 65: De NO_x-emissies gerelateerd aan het brandstofverbruik van GPU's en platformverkeer. Emissies zijn geschaald op basis van door KES geleverde emissiedata eveneens gegeven in de tabel. De emissies van AB2000 en LVB2008 zijn gelijk gesteld aan de eerdere Wnb-vergunningsaanvraag**

	2024 KES	2030 KES	AB2000	LVB2008	2024 ref_{LVB}	2030 ref_{LVB}	2024 VA_{og}	2024 ref_{ahh} VA_{bg}	2030 VA_{og}	2030 ref_{ahh} VA_{bg}
GPU (kg)	47.179	11.397	111.600	49.640	29.477	8.124	46.100	50.108	11.136	12.105
HOR (kg)	25.971	1.893	118.100	171.300	16.226	1.349	25.376	27.583	1.849	2.010
VER (kg)	19.381	2.098	64.000	63.500	12.109	1.495	18.938	20.585	2.050	2.228
RUN (kg)	633	560	2.782	4.602	396	399	619	672	547	595

** GPU emissies zijn aangepast naar aanleiding van de uitspraak van de rechtbank met betrekking tot de natuurvergunning van Schiphol [ECLI:NL:RBDHA:2025:9782]*

*Tabel 66: de NH_3-emissies gerelateerd aan het brandstofverbruik van GPU's en platformverkeer. Emissies zijn berekend op basis van de NO_x-/NH_3-emissie verhoudingen opgenomen in het AUB-rapport (Ref. 17). De emissies van AB2000 en LVB2008 zijn gelijk gesteld aan de eerdere Wnb-vergunningsaanvraag**

	AB2000	LVB2008	2024 ref_{LVB}	2030 ref_{LVB}	2024 VA_{og}	2024 ref_{ahh} VA_{bg}	2030 VA_{og}	2030 ref_{ahh} VA_{bg}
GPU (kg)	32,4	19,9	22,0	1,9	34,5	37,5	2,6	2,8
HOR (kg)	36,3	84,1	33,6	3,9	52,6	57,2	5,3	5,8
VER (kg)	21,3	25,7	53,1	18,2	83,1	90,3	24,9	27,1
RUN (kg)	0,6	1,2	1,4	1,5	2,1	2,3	2,1	2,3

* *GPU emissies zijn aangepast naar aanleiding van de uitspraak van de rechtbank met betrekking tot de natuurvergunning van Schiphol [ECLI:NL:RBDHA:2025:9782]*

Tabel 67: De PM_{10} en $PM_{2,5}$-emissies gerelateerd aan het brandstofverbruik van GPU's en platformverkeer. Emissies zijn geschaald op basis van door KES geleverde emissiedata eveneens gegeven in de tabel. $PM_{2,5}$-emissies zijn gelijkgesteld aan de PM_{10}-emissies

	2024 KES	2030 KES	2024 ref_{LVB}	2030 ref_{LVB}	2024 VA_{og}	2024 ref_{ahh} VA_{bg}	2030 VA_{og}	2030 ref_{ahh} VA_{bg}
GPU (kg)	1.147	469	717	334	1.121	1.218	458	498
HOR (kg)	1.069	111	668	79	1.045	1.135	109	118
VER (kg)	552	36	345	26	539	586	35	38
RUN (kg)	9	5	5	3	9	9	5	5

Tabel 68: De EC-emissies gerelateerd aan het brandstofverbruik van GPU's en platformverkeer. Emissies zijn geschaald op basis van door KES geleverde emissiedata eveneens gegeven in de tabel

	2024 KES	2030 KES	2024 ref_{LVB}	2030 ref_{LVB}	2024 VA_{og}	2024 ref_{ahh} VA_{bg}	2030 VA_{og}	2030 ref_{ahh} VA_{bg}
GPU	574	235	359	167	561	609	229	249
HOR	535	56	334	40	523	568	55	59
VER	276	18	173	13	270	293	18	19
RUN	5	3	3	2	5	5	3	3

Tabel 69: De SO_2-emissies gerelateerd aan het brandstofverbruik van GPU's en platformverkeer. Emissies zijn geschaald op basis van door KES geleverde emissiedata eveneens gegeven in de tabel

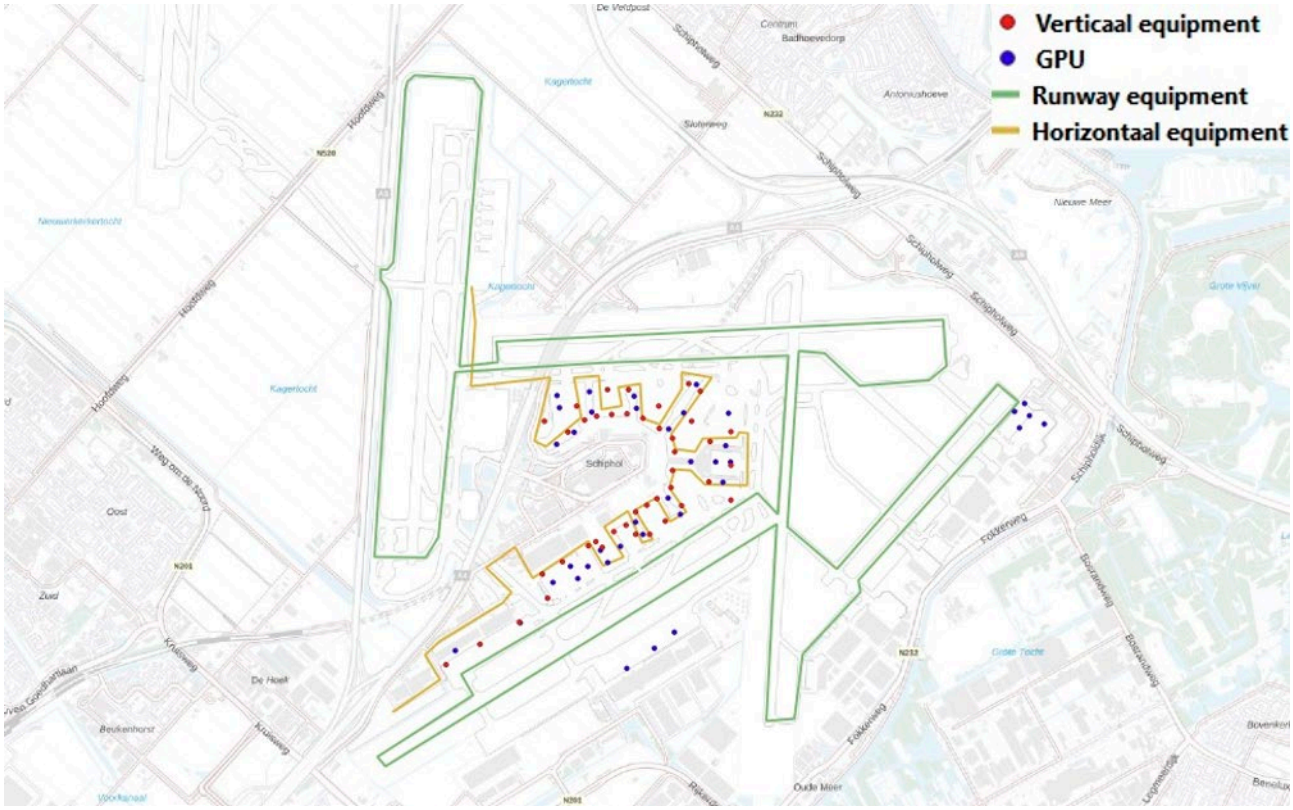
	2024 KES	2030 KES	2024 ref_{LVB}	2030 ref_{LVB}	2024 VA_{og}	2024 ref_{ahh} VA_{bg}	2030 VA_{og}	2030 ref_{ahh} VA_{bg}
GPU	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HOR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VER	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RUN	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabel 70: De CO-emissies gerelateerd aan het brandstofverbruik van GPU's en platformverkeer. Emissies zijn geschaald op basis van door KES geleverde emissiedata eveneens gegeven in de tabel

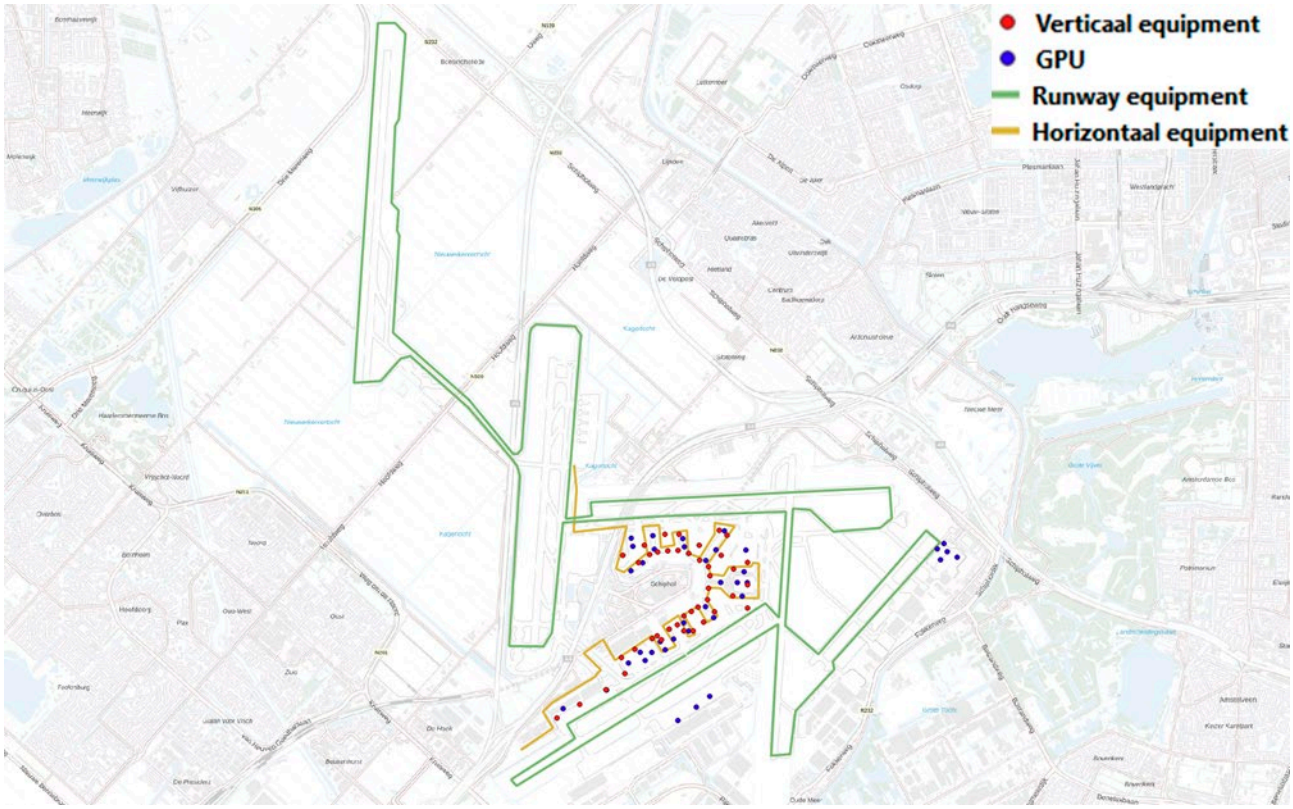
	2024 KES	2030 KES	2024 ref_{LVB}	2030 ref_{LVB}	2024 VA_{og}	2024 ref_{ahh} VA_{bg}	2030 VA_{og}	2030 ref_{ahh} VA_{bg}
GPU	19.990	7.351	12.490	5.240	19.533	21.231	7.183	7.808
HOR	31.817	2.681	2.620	1.911	31.088	33.792	2.620	2.847
VER	18.613	1.814	11.629	1.293	18.187	19.768	1.772	1.926
RUN	482	431	301	307	471	512	421	457

Appendix G.1 Invoer AERIUS

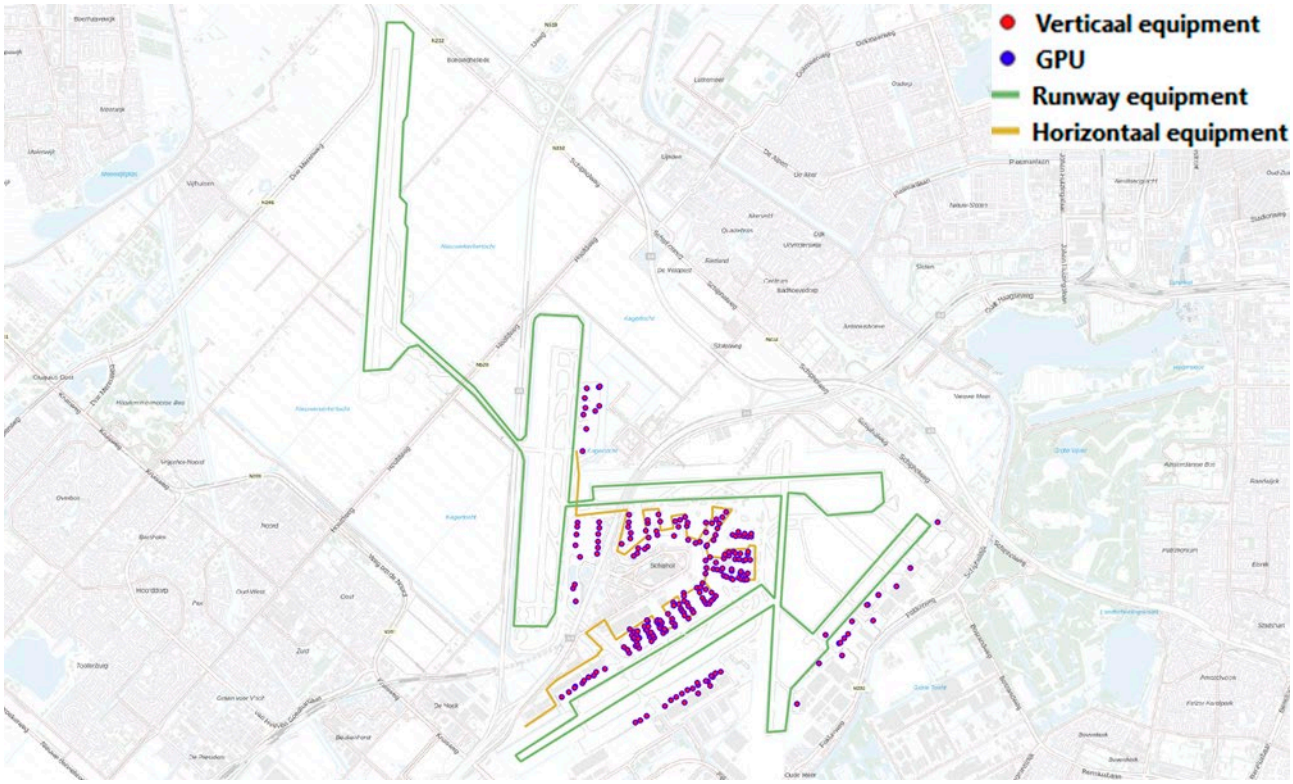
In de AERIUS-berekeningen zijn de emissies van de verticale bronnen, in tegenstelling tot de GPU-emissies, evenredig verdeeld over de opgenomen bronlocaties. De emissies gerelateerd aan de runway en horizontale bronnen zijn evenredig verdeeld over de respectievelijke lijnbronnen. De emissies van de GPU-bronnen zijn gealloceerd op basis van de draaiuren van GPU per VOP aangeleverd door KES. De exacte brongegevens, betreffende warmte-inhoud, emissies per bron en emissiehoogtes worden separaat geleverd.



Figuur 51: De bronlocaties van verticaal, horizontaal en runway equipment evenals GPU's opgenomen in de AERIUS-berekeningen voor situatie ref AB2000



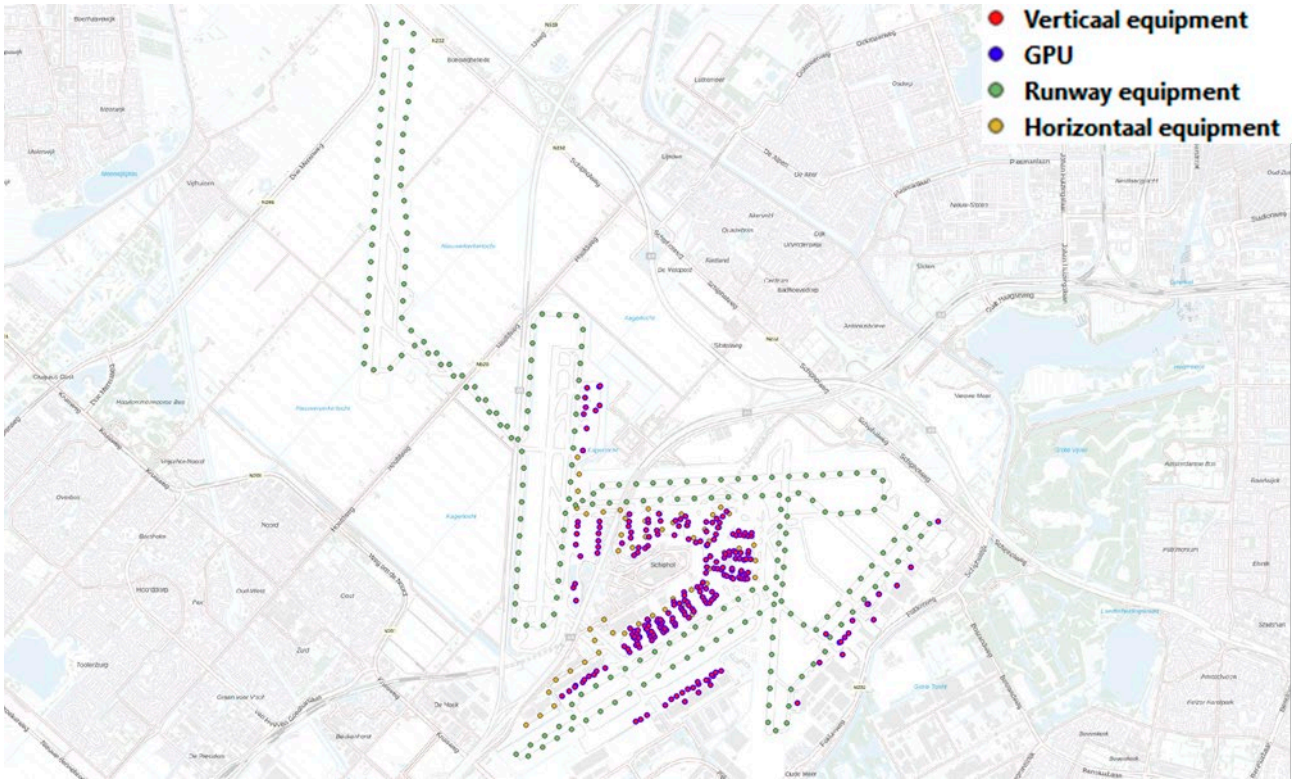
Figuur 52: De bronlocaties van verticaal, horizontaal en runway equipment evenals GPU's opgenomen in de AERIUS-berekeningen voor situatie ref LVB2008



Figuur 53: De bronlocaties van verticaal, horizontaal en runway equipment evenals GPU's opgenomen in de AERIUS-berekeningen voor situaties VA_{og}2024, VA_{bg} 2024, VA_{og} 2030 en VA_{bg} 2030. GPU en Verticaal equipment gebruiken dezelfde bronlocaties

Appendix G.2 Invoer STACKS

Gelijk aan de AERIUS-berekeningen zijn de emissies van de verticale bronnen, in tegenstelling tot de GPU-emissies, evenredig verdeeld over de opgenomen bronlocaties. De emissies gerelateerd aan de runway en horizontale bronnen zijn in de STACKS berekeningen niet gekoppeld aan lijnbronnen maar aan puntbronnen. De locatie van de puntbronnen zijn bepaald op door de in AERIUS opgenomen lijnbronnen op te delen in punten, vervolgens zijn de emissies evenredig verdeeld over de puntbronnen. De emissies van de GPU-bronnen zijn gealloceerd op basis van de GPU-draaiuren per VOP aangeleverd door KES. De exacte brongegevens worden separaat geleverd deze gegevens bevatten de hoogte, interne diameter, externe diameter, emissies, warmte inhoud en bedrijfsuren.

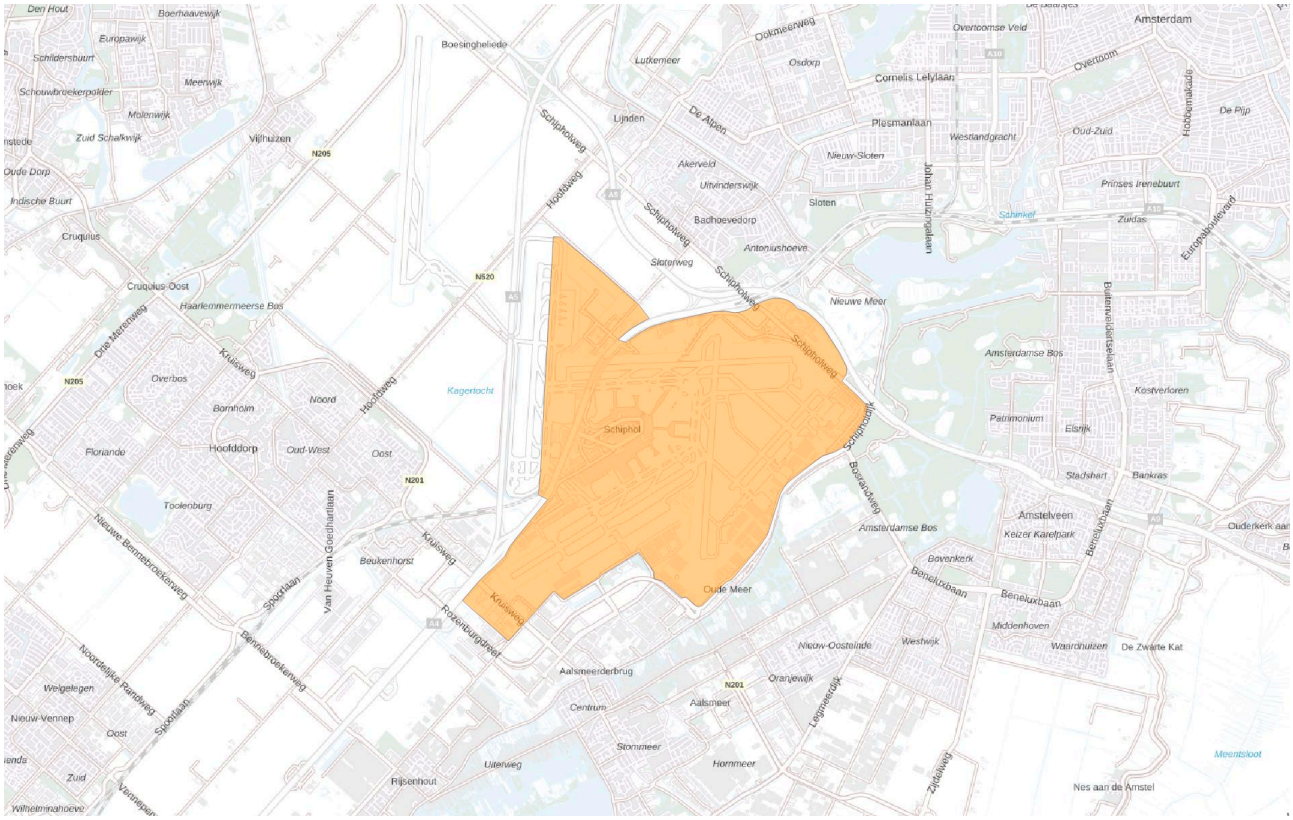


Figuur 54: De bronlocaties van verticaal horizontaal en runway equipment evenals GPU's opgenomen in de stack berekeningen voor de situaties refLVB 2024, refLVB 2030, VAog 2024, VAbg 2024, VAog 2030, en VAbg 2030. De lijnbronnen opgenomen in AERIUS zijn ten behoeve van de STACKS berekeningen opgedeeld in puntbronnen

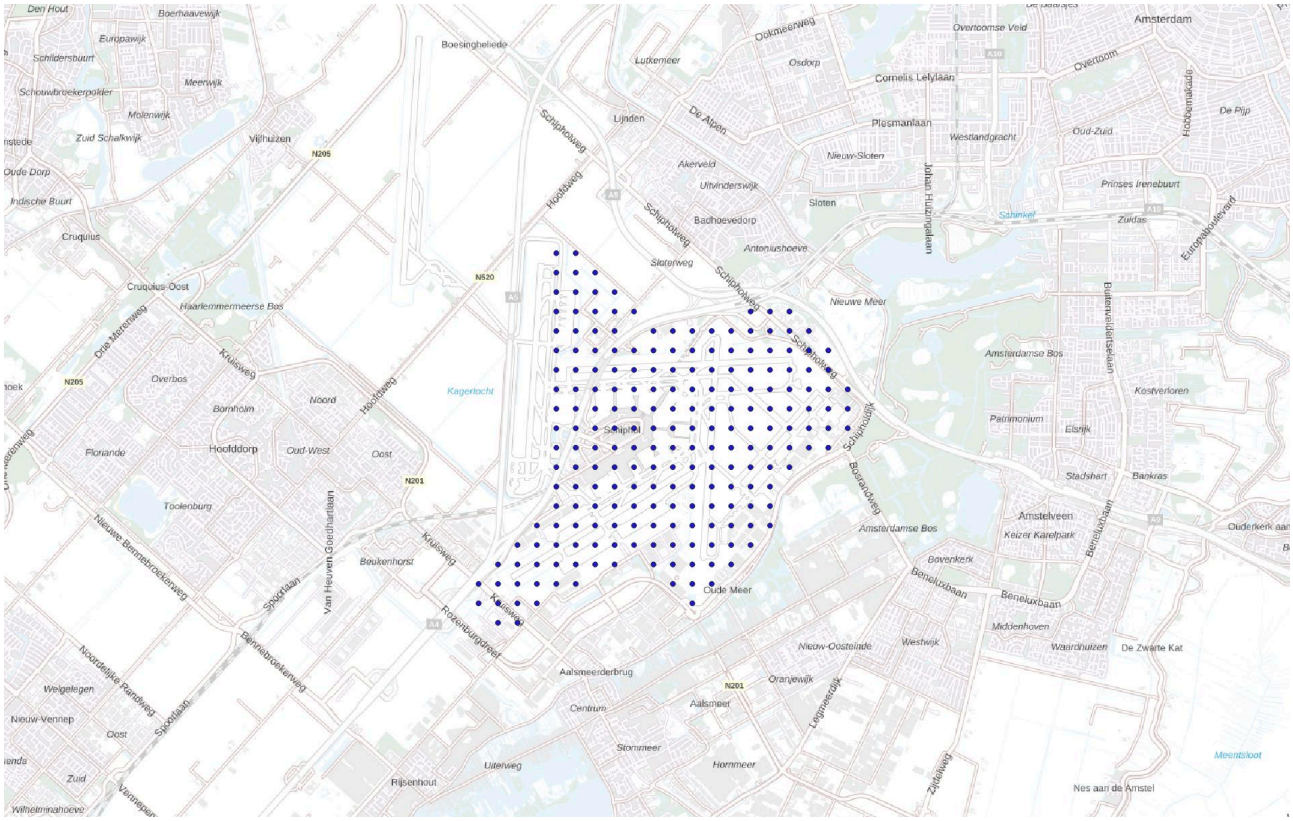
Appendix H Projecten

Tabel 71: De NO_x-, NH_3-, PM_{10}-, $PM_{2,5}$-, EC-, SO_2- en CO-emissies per jaar (depositieberekeningen) en per seconde (luchtkwaliteitberekeningen) gerelateerd aan bouwprojecten op het terrein van Schiphol

	NO_x	NH_3	PM_{10}	$PM_{2,5}$	EC	SO_2	CO
Emissie per jaar	46.000	710	2.760	2.760	1.380	0,0	35.400
Emissie per seconde	0,0096		0,00058	0,00058	0,00029	0,0	0,0016



Figuur 55: De bronlocatie van bouwprojecten opgenomen in de AERIUS-berekeningen voor de VA_{og} 2024, VA_{bg} 2024, VA_{og} 2030 en VA_{bg} 2030 berekeningen



Figuur 56: De bronlocatie van bouwprojecten opgenomen in de STACKS-berekeningen voor de referentie en voorgenomen situaties. De oppervlakte opgenomen in AERIUS is opgedeeld in evenredig verdeelde puntbronnen

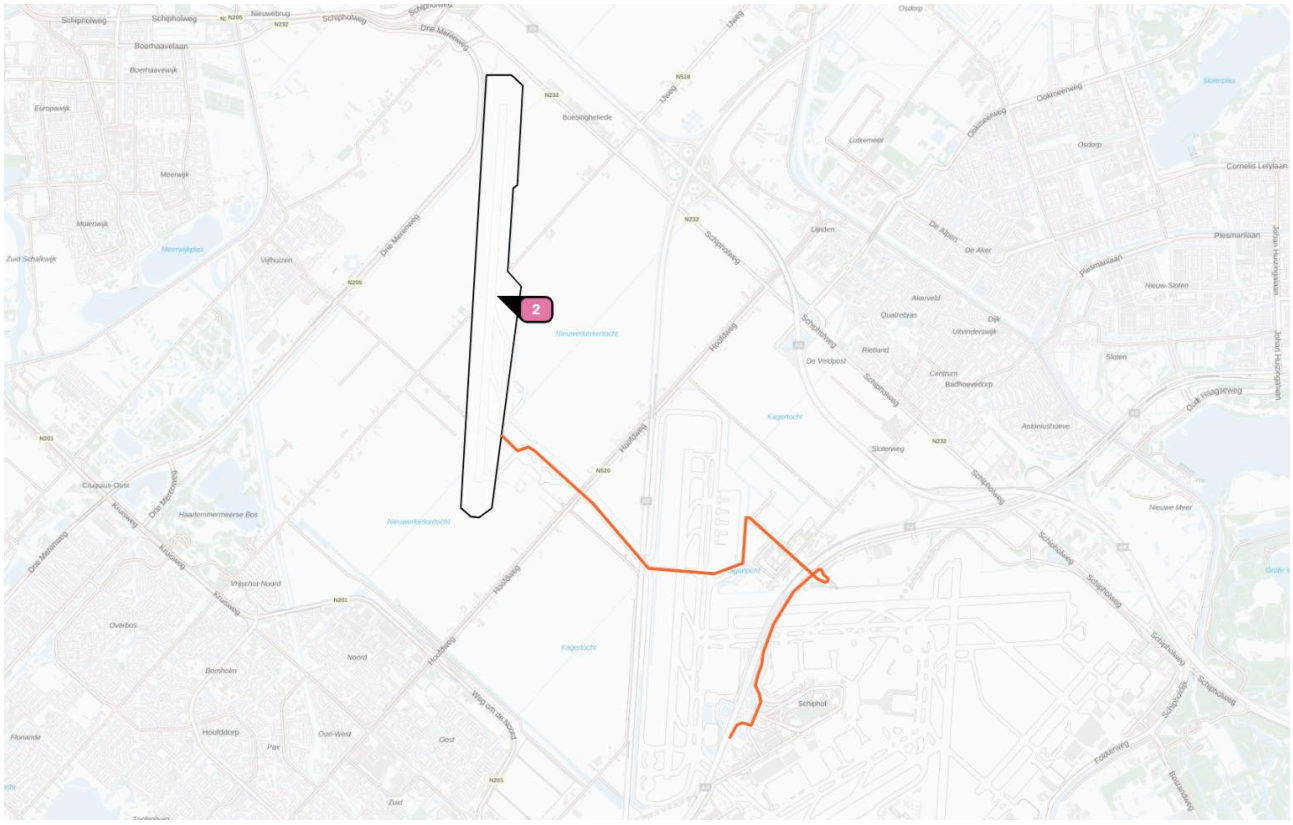
Appendix I Baanonderhoud

Baanonderhoud maakt in principe deel uit van het bestaand recht. Uitzondering hierop is het onderhoud van de Polderbaan ten opzichte van de referentie AB2000. Het baanonderhoud wordt uitgevoerd in een vaste cyclus: jaarlijks wordt aan elke baan gedurende één week onderhoud uitgevoerd. In jaar 7 wordt dit vervangen door medium baanonderhoud gedurende 5 à 6 weken en in jaar 14 door groot onderhoud met een looptijd van 10 tot 16 weken. Het baanonderhoud heeft enerzijds effecten op de grond en anderzijds effecten op de luchtoperatie (er wordt tijdens het onderhoud immers niet op de betreffende baan gestart en geland).

In deze paragraaf wordt ingegaan op de effecten van het grootonderhoud aan de Polderbaan op de Natura 2000-gebieden die relevant zijn met betrekking tot de referentie AB2000. Het onbeschouwd laten van het overige baanonderhoud is een conservatieve benadering. Voor de emissies op de grond geldt namelijk dat deze in de loop der tijd sterk zijn afgenomen door het schoner worden van de mobiele werktuigen.
Het onderhoud aan de Polderbaan is als volgt gemodelleerd:

- Voor de grondactiviteit is uitgegaan van het groot onderhoud dat recent is uitgevoerd aan de Zwanenburgbaan (9,7 ton NOx, 150 kg NH_3). De emissies van dit onderhoud zijn als maat genomen voor groot onderhoud aan de Polderbaan. De grondactiviteiten zijn gemodelleerd als een oppervlaktebron op de Polderbaan en een aan/afvoerroute voor wegverkeer (Figuur 4). De mobiele werktuigen zijn voornamelijk stageklasse IV en V. Voor het langjarig gemiddelde onderhoud, is rekening gehouden met een totaal aantal draaiuren van 25.189 uur, 109.376 liter diesel en 4.177 liter AdBlue. Dit resulteert in 1,4 ton NO_x en 21 kg NH_3 ten gevolge van mobiele werktuigen. Het wegverkeer is gemodelleerd met 4.978 licht verkeer, 18 middelzwaar verkeer en 3.085 zwaar verkeer.
- Voor de effecten op de luchtoperatie is een inschatting gemaakt voor het effect op baangebruik, vliegroutes en taxiverkeer. Deze effecten zijn vervolgens door NLR met LEAS-iT doorgerekend naar een verdeling van de emissies in de ruimte.

Het baanonderhoud leidt tot extra emissie op de grond maar heeft ook effect op het baangebruik in de periode van het onderhoud. Dit laatste leidt juist tot een lagere emissie voor airborne en taxiën. Per saldo leidt het baanonderhoud hierdoor tot een afname van de totale emissie. Op basis van een langjarig gemiddeld (ca. 2,4 week) onderhoud betreft de afname 2,7 ton NO_x per jaar en toename van 24 kg NH_3. Omdat de duur en impact van het baanonderhoud dus sterk varieert per jaar, is het effect van het baanonderhoud aan de Polderbaan, los van de VA beschouwd in paragraaf 4.3.



Figuur 57: Gemodelleerd oppervlak voor het baanonderhoud

Appendix J Concentratieresultaten: tabellen en contourplots

Appendix J.1 Tabellen overzicht belangrijkste resultaten

Tabel 72: Samenvatting rekenresultaten NO_2-resultaten zijn gegeven in µg/m³

NO2		2024				2030			
		ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}
	Achtergrond concentratie	24,0	24,0	24,0	24,0	21,0	21,0	21,0	21,0
Punten buiten luchthaven	maximum concentratie	50,3	51,4	51,2	51,4	43,2	43,9	43,7	43,9
	gemiddelde concentratie	15,1	15,5	15,5	15,5	11,7	12,0	12,0	12,0
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	35,2	37,0	36,7	37,0	30,5	31,2	31,0	31,2
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	3,0	3,4	3,4	3,4	2,4	2,7	2,7	2,7
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	4,6	7,2	6,8	7,2	4,9	6,9	6,4	6,9
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,6	0,9	0,9	0,9	0,7	0,9	0,9	0,9
Punten op Luchthaven grens	maximum concentratie	36,2	39,1	38,6	39,1	32,1	33,7	33,3	33,7
	gemiddelde concentratie	20,9	22,8	22,5	22,8	15,4	16,9	16,6	16,9
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	20,3	24,3	23,6	24,3	17,4	20,6	19,9	20,6
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	10,2	12,2	11,9	12,2	7,6	9,1	8,8	9,1
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	5,1	8,0	7,5	8,0	5,4	7,6	7,1	7,6
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	2,6	4,2	4,0	4,2	3,0	4,2	3,9	4,2
Punten binnen Luchthaven	maximum concentratie	39,2	43,7	43,0	43,7	33,0	36,5	35,6	36,5
	gemiddelde concentratie	22,0	25,1	24,6	25,1	17,4	19,8	19,3	19,8
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	31,9	36,4	35,8	36,4	27,0	30,4	29,6	30,4
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	12,0	15,1	14,7	15,1	10,2	12,6	12,1	12,6
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	19,4	31,1	27,3	31,1	18,1	25,5	23,3	25,5
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	4,2	6,5	6,2	6,5	4,5	6,3	5,9	6,3

Tabel 73: Samenvatting rekenresultaten PM_{10}-resultaten zijn gegeven in µg/m³

PM10		2024				2030			
		ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}
	Achtergrond concentratie	50,4	50,4	50,4	50,4	55,5	55,5	55,5	55,5
Punten buiten luchthaven	maximum concentratie	50,4	50,4	50,4	50,4	55,6	55,6	55,6	55,6
	gemiddelde concentratie	15,4	15,5	15,4	15,5	15,1	15,1	15,1	15,1
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	6,0	6,1	6,1	6,1	6,2	6,3	6,2	6,3
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	2,0	3,4	3,1	3,4	2,3	3,4	3,1	3,4
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Punten op Luchthaven grens	maximum concentratie	22,1	26,7	25,7	26,7	22,3	26,0	25,0	26,0
	gemiddelde concentratie	16,0	16,4	16,3	16,4	15,6	15,8	15,8	15,8
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	7,4	12,0	11,1	12,0	8,0	11,7	10,7	11,7
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	1,4	1,7	1,6	1,7	1,3	1,6	1,5	1,6
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	6,7	11,3	10,4	11,3	7,8	11,5	10,5	11,5
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,5	0,8	0,7	0,8	0,5	0,8	0,7	0,8
Punten binnen Luchthaven	maximum concentratie	32,8	45,2	42,7	45,2	35,3	45,4	42,7	45,4
	gemiddelde concentratie	16,5	16,9	16,9	16,9	16,1	16,5	16,4	16,5
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	18,4	30,8	28,2	30,8	21,2	31,3	28,6	31,3
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	1,6	2,1	2,0	2,1	1,7	2,0	1,9	2,0
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	18,1	30,5	28,0	30,5	21,1	31,1	28,4	31,1
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,6	1,0	0,9	1,0	0,7	0,9	0,9	0,9

Tabel 74: Samenvatting rekenresultaten $PM_{2,5}$-resultaten zijn gegeven in µg/m³

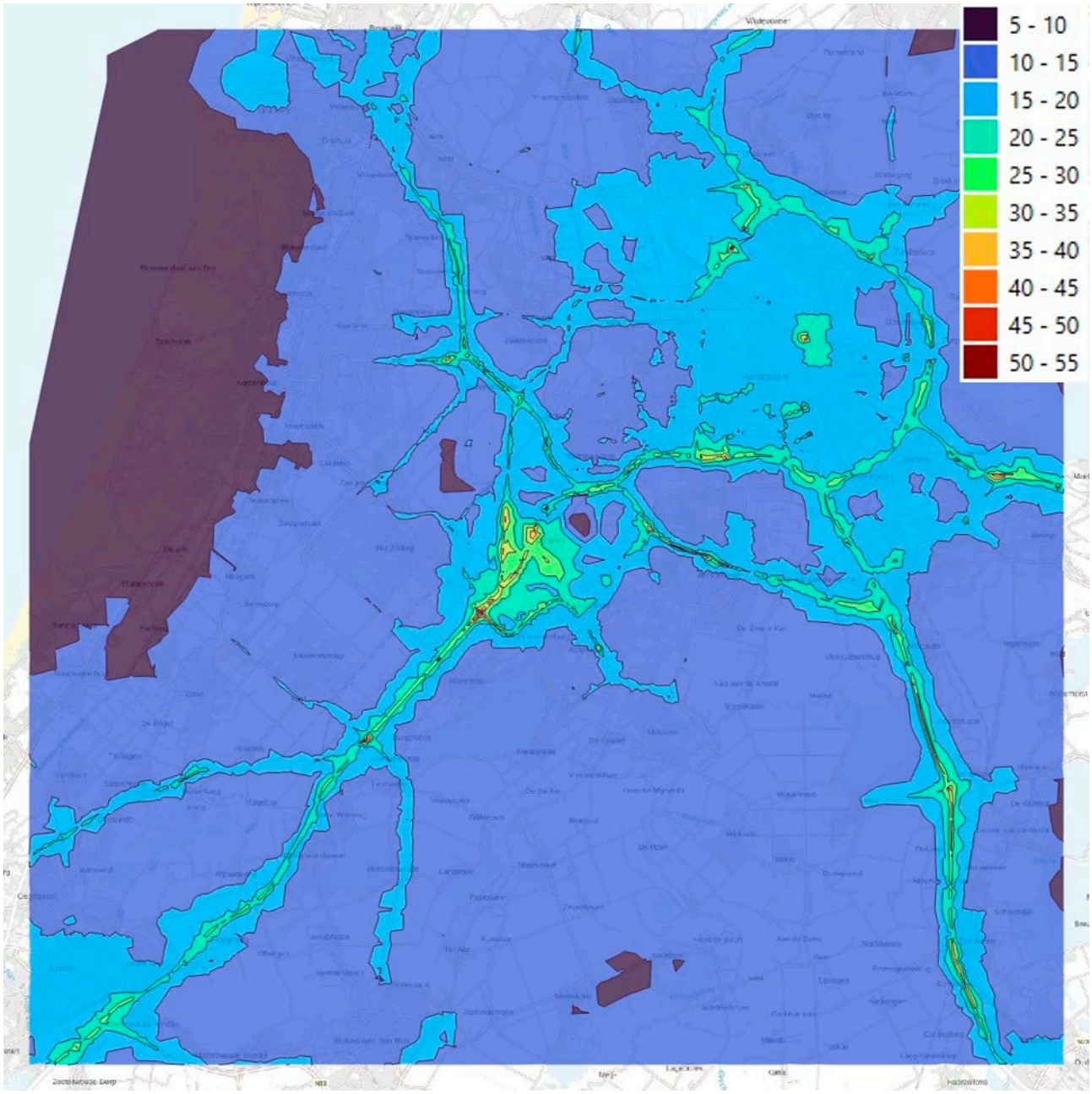
PM2,5		2024				2030			
		ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}
	Achtergrond concentratie	14,2	14,2	14,5	14,2	14,5	14,5	14,5	14,5
Punten buiten luchthaven	maximum concentratie	14,2	14,2	14,2	14,2	14,5	14,5	14,5	14,5
	gemiddelde concentratie	8,4	8,4	8,4	8,4	7,3	7,3	7,3	7,3
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	2,4	2,4	2,4	2,4	2,1	2,1	2,1	2,1
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	0,4	0,7	0,6	0,7	0,5	0,7	0,6	0,7
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Punten op Luchthaven grens	maximum concentratie	9,5	10,3	10,1	10,3	8,4	9,1	8,9	9,1
	gemiddelde concentratie	8,5	8,6	8,5	8,6	7,3	7,3	7,3	7,3
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	1,6	2,5	2,4	2,5	1,6	2,4	2,1	2,4
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	0,5	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5	0,5
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	1,3	2,3	2,1	2,3	1,6	2,3	2,1	2,3
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Punten binnen Luchthaven	maximum concentratie	11,4	13,9	13,4	13,9	10,9	12,9	12,3	12,9
	gemiddelde concentratie	8,7	8,9	8,9	8,9	7,5	7,6	7,6	7,6
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	3,7	6,1	5,6	6,1	4,2	6,2	5,7	6,2
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	0,7	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	0,6	0,7
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	3,6	6,0	5,5	6,0	4,2	6,1	5,6	6,1
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3

Tabel 75: Samenvatting rekenresultaten EC-resultaten zijn gegeven in µg/m³

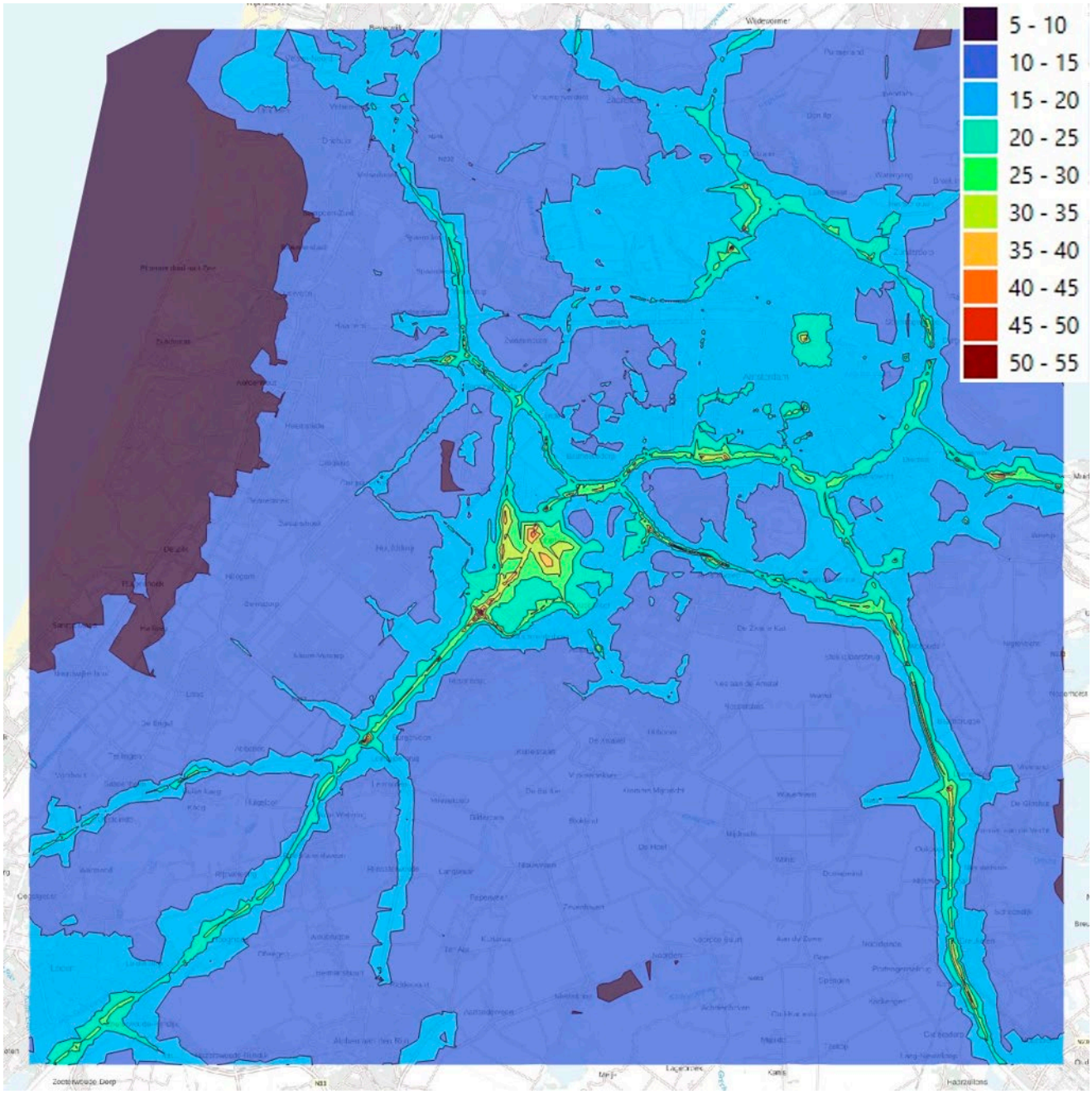
EC		2024				2030			
		ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}	ref_{LVB}	ref_{ahh}	VA_{og}	VA_{bg}
	Achtergrond concentratie	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Punten buiten luchthaven	maximum concentratie	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7
	gemiddelde concentratie	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Punten op Luchthaven grens	maximum concentratie	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5
	gemiddelde concentratie	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Punten binnen Luchthaven	maximum concentratie	0,9	1,1	1,0	1,1	0,7	0,8	0,7	0,8
	gemiddelde concentratie	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
	maximum bronbijdrage incl. verkeer	0,7	0,8	0,8	0,8	0,5	0,6	0,6	0,6
	gemiddelde bronbijdrage incl. verkeer	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2
	maximum bronbijdrage excl. verkeer	0,5	0,8	0,7	0,8	0,3	0,4	0,3	0,4
	gemiddelde bronbijdrage excl. verkeer	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Appendix J.2 Contourplots

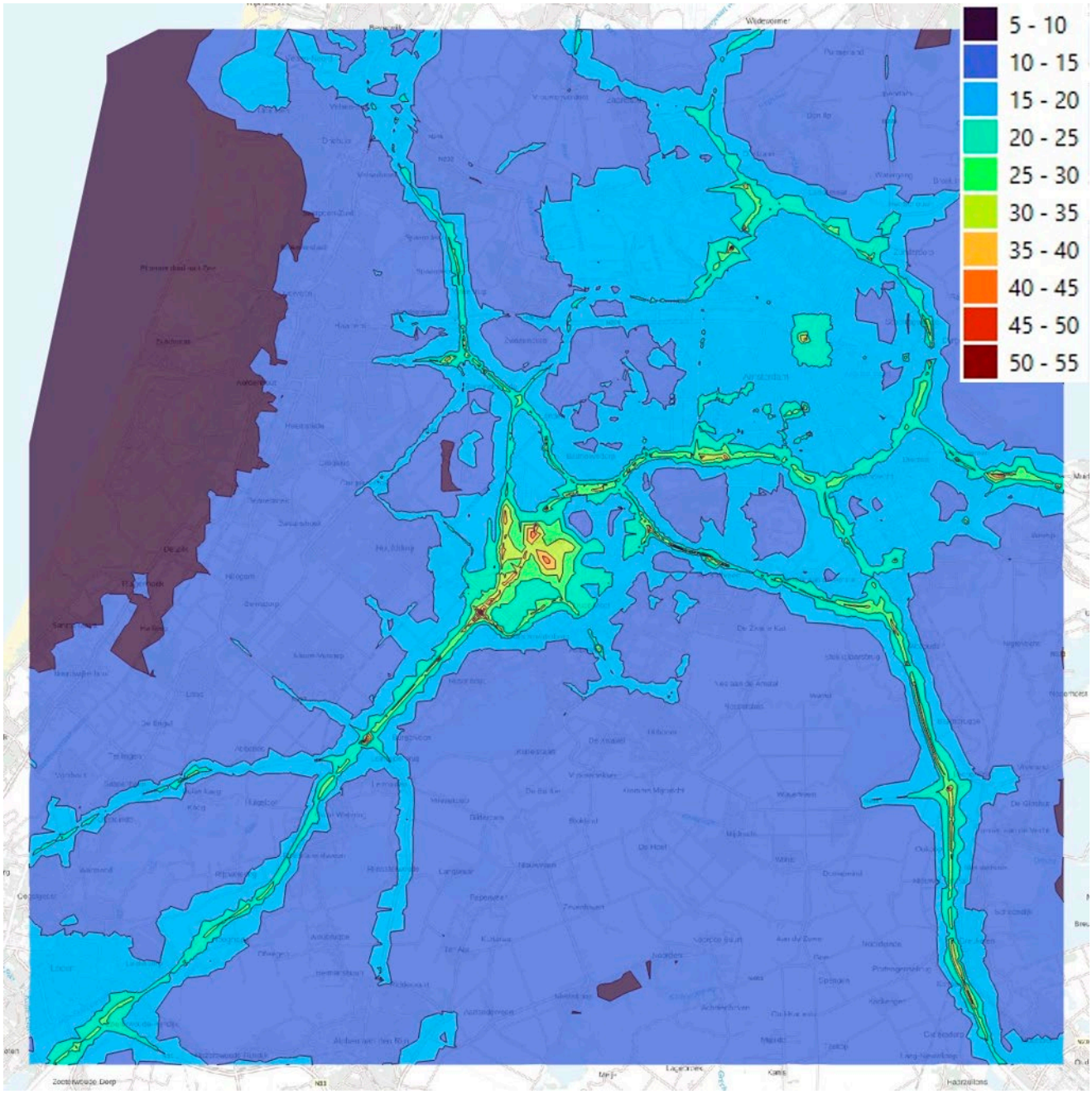
Appendix J.2.1 NO_2



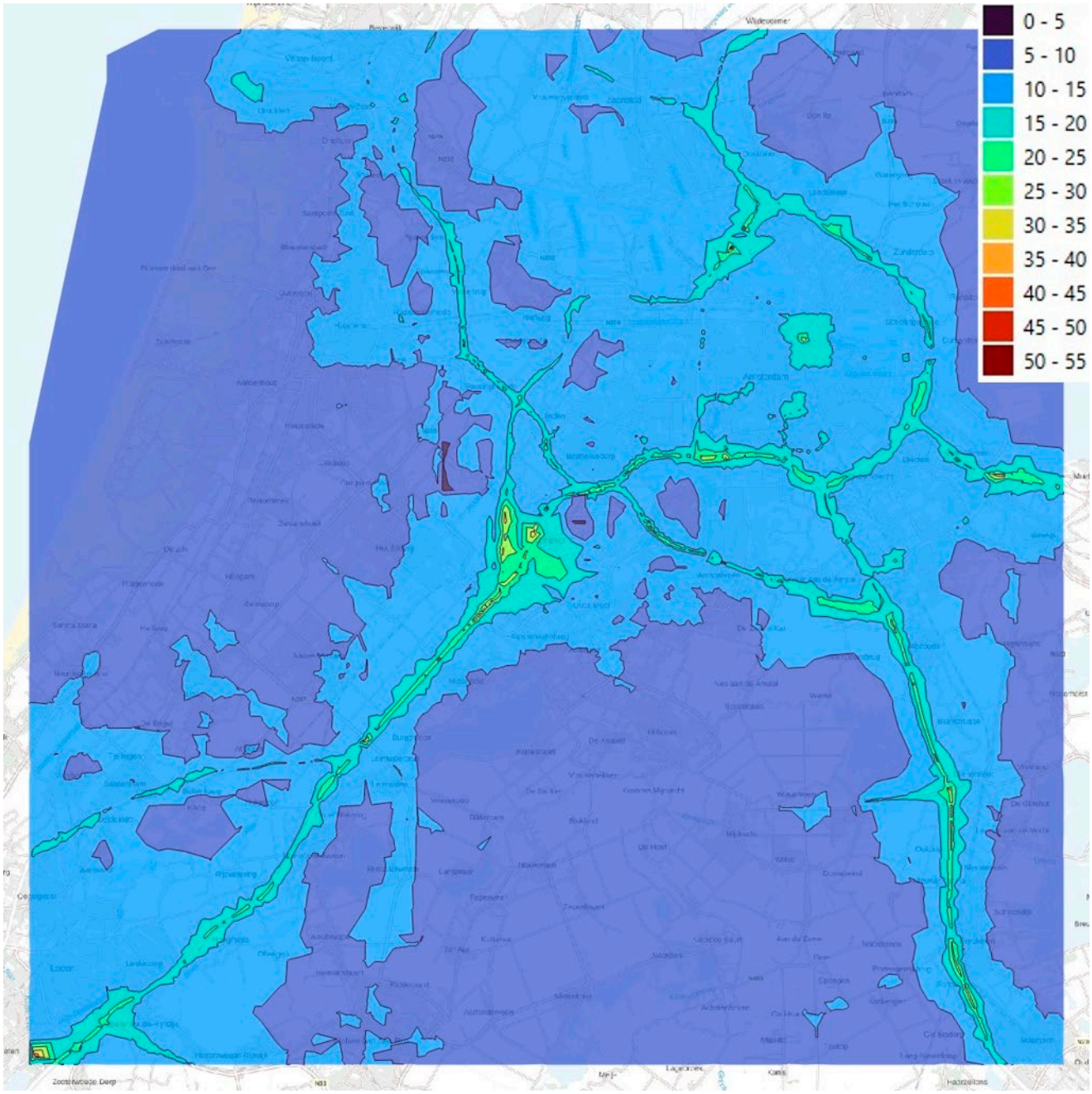
Figuur 58: NO_2-concentratie in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



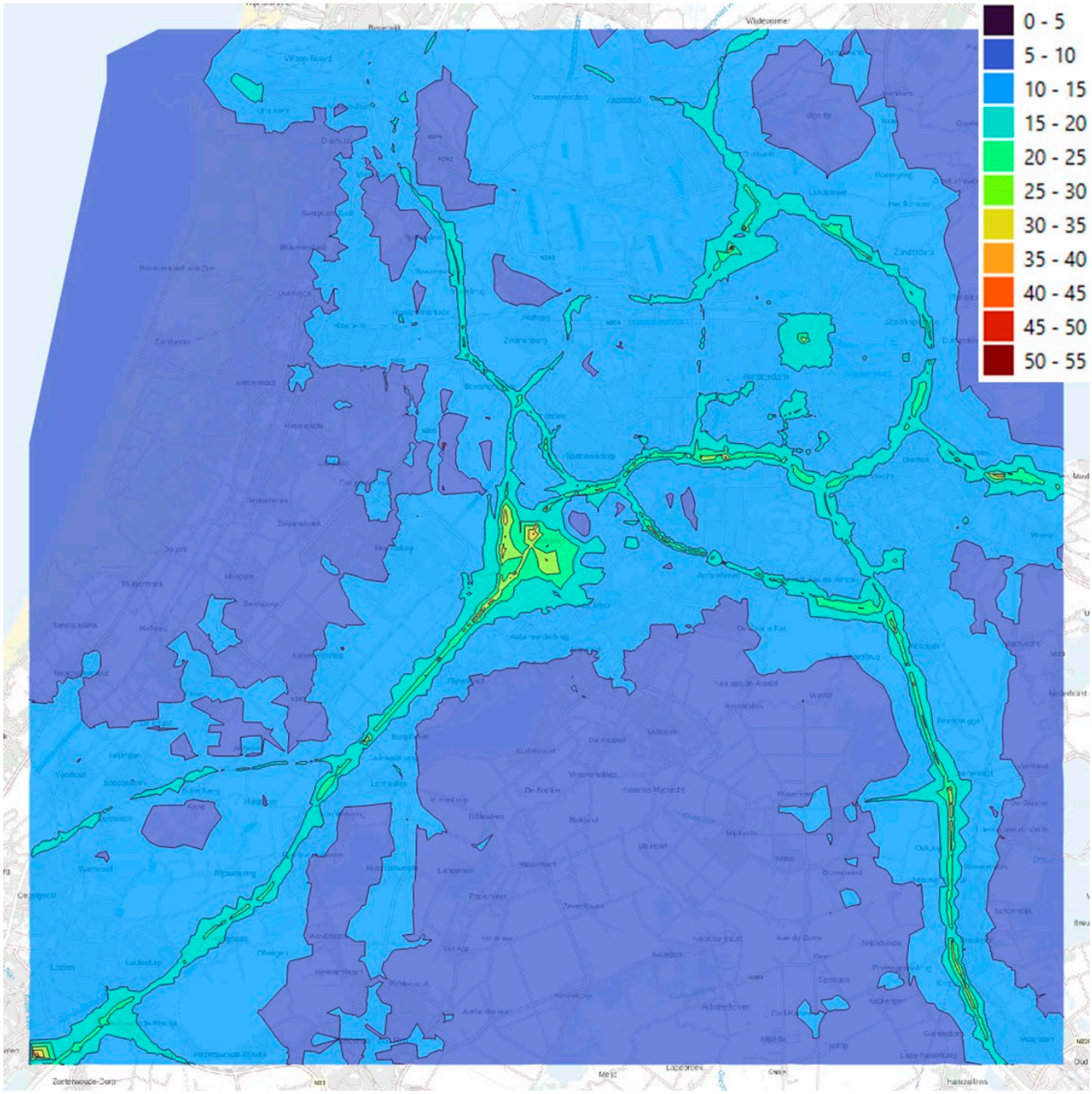
Figuur 59: NO_2-concentratie in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



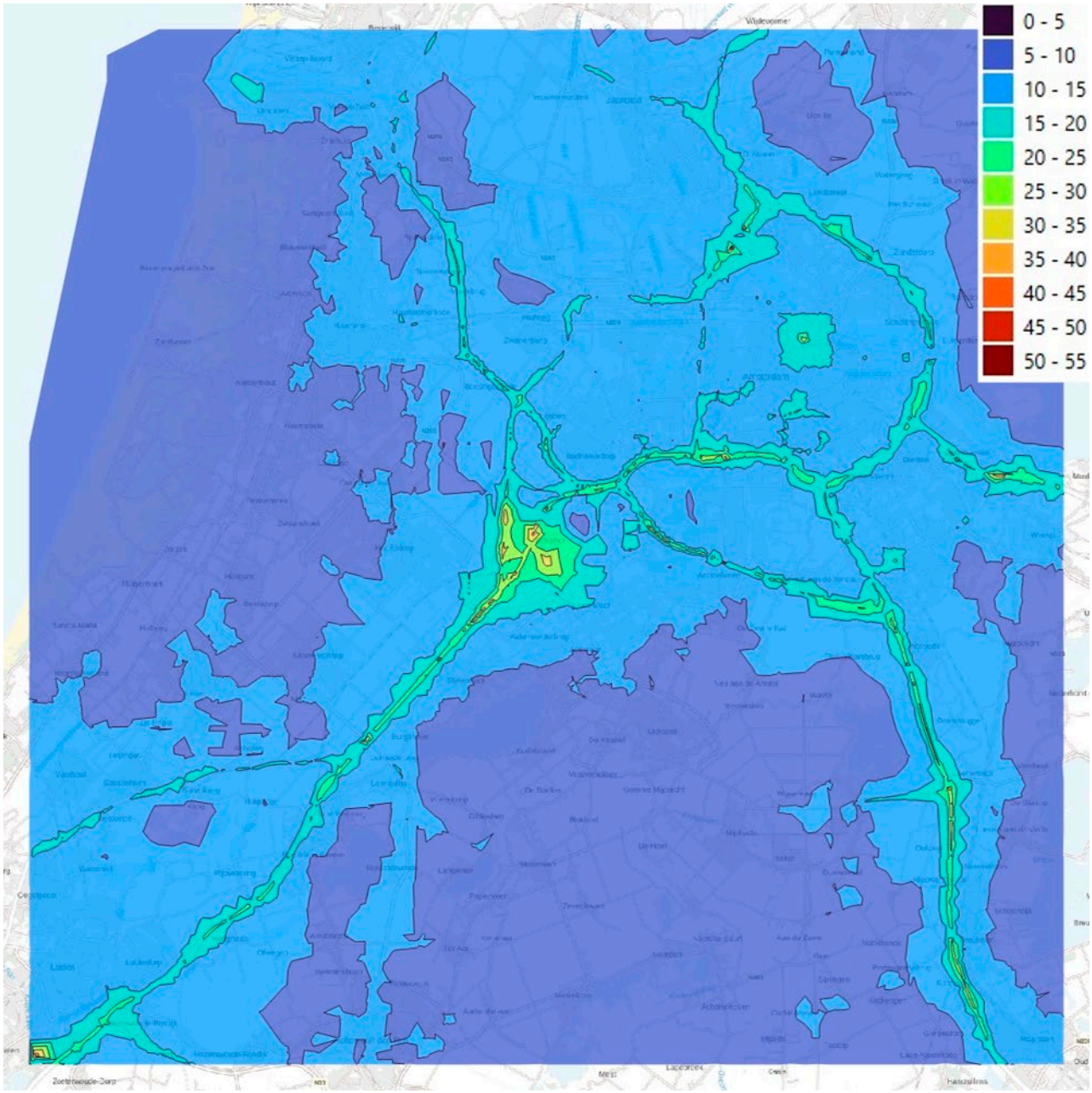
Figuur 60: NO_2-concentratie in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



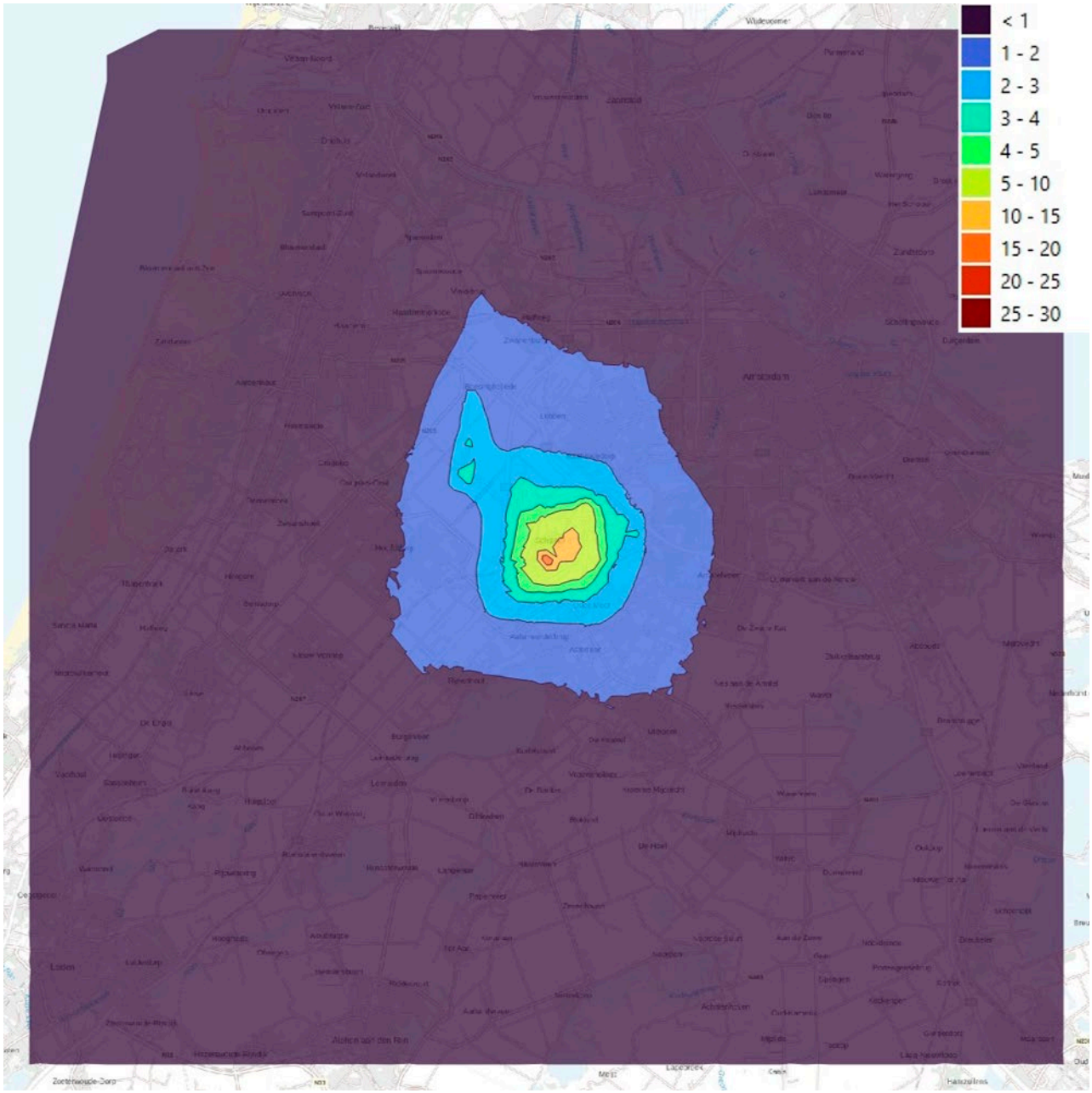
Figuur 61: NO_2-concentratie in de ref_{LVB}*-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³*



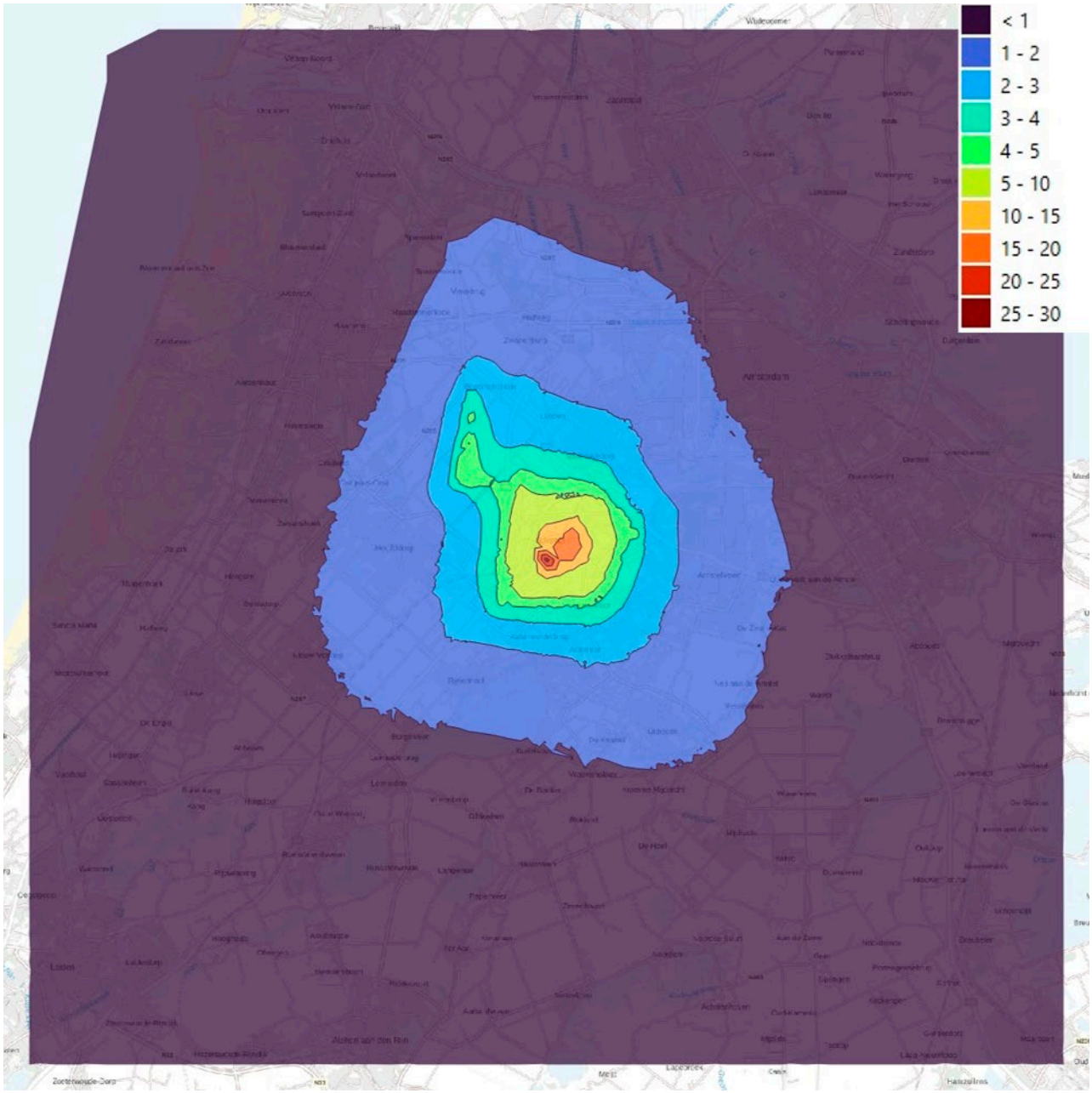
Figuur 62: NO_2-concentratie in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



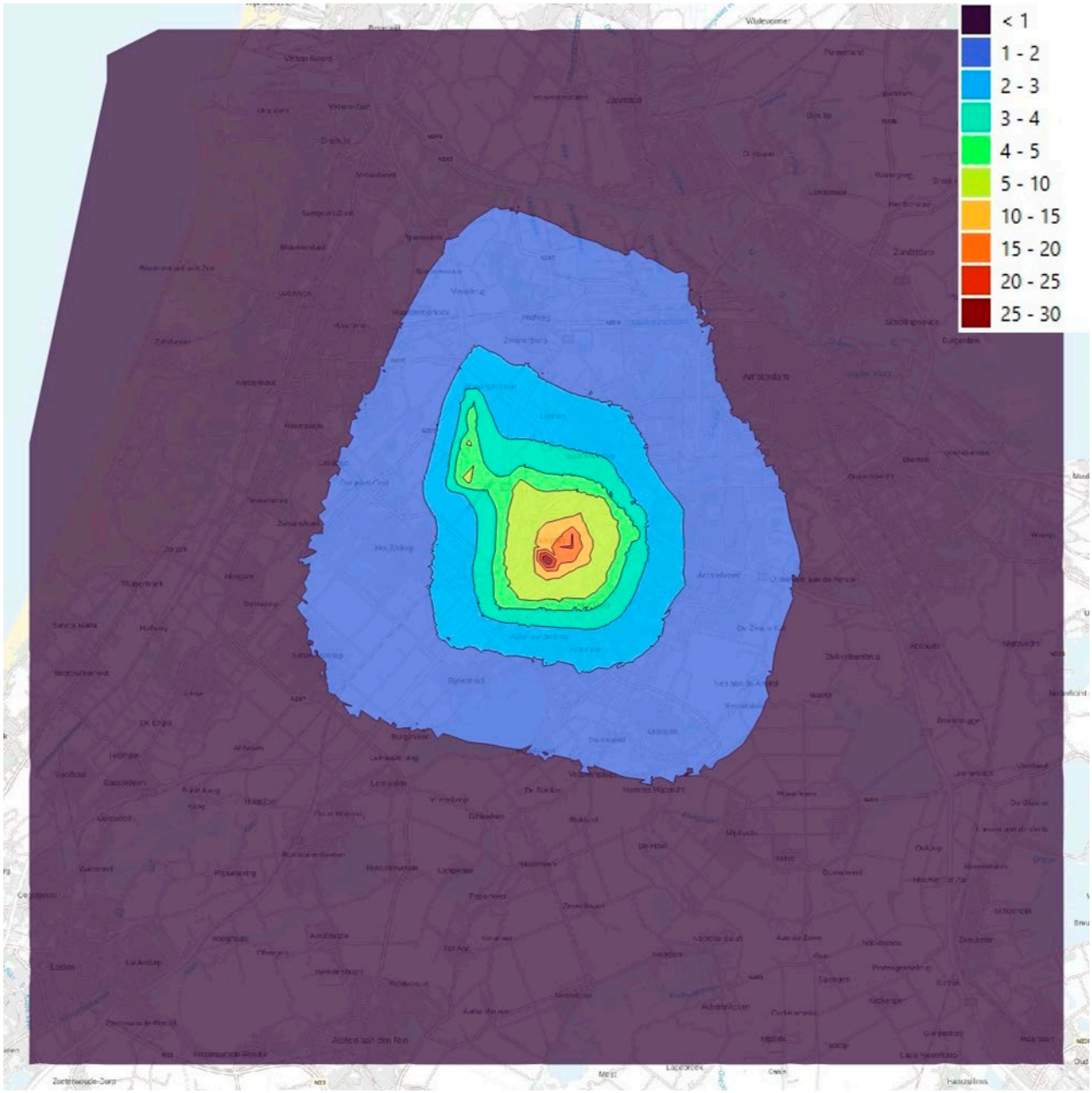
Figuur 63: NO_2-concentratie in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



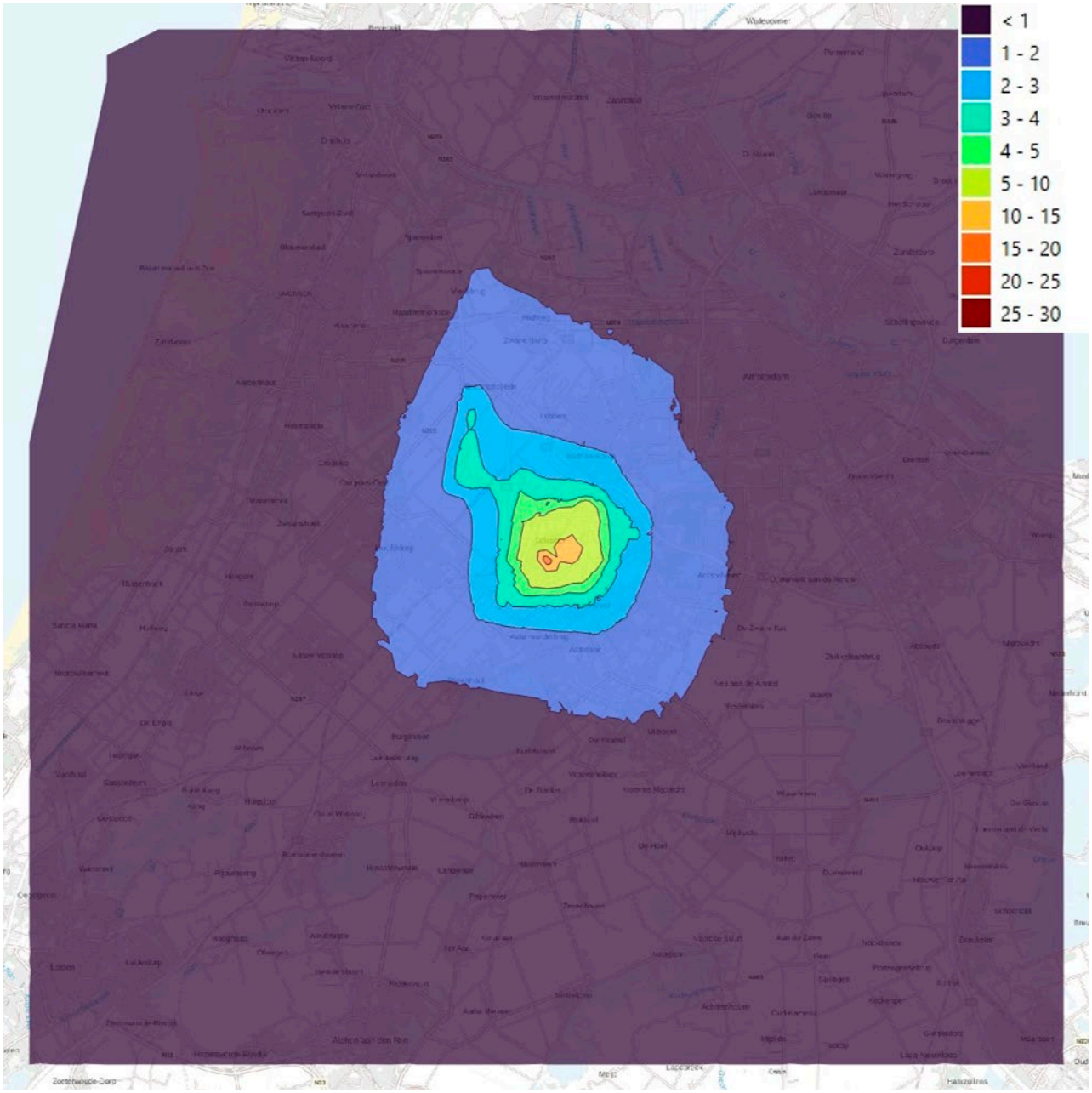
Figuur 64: NO_2 bronbijdrage in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



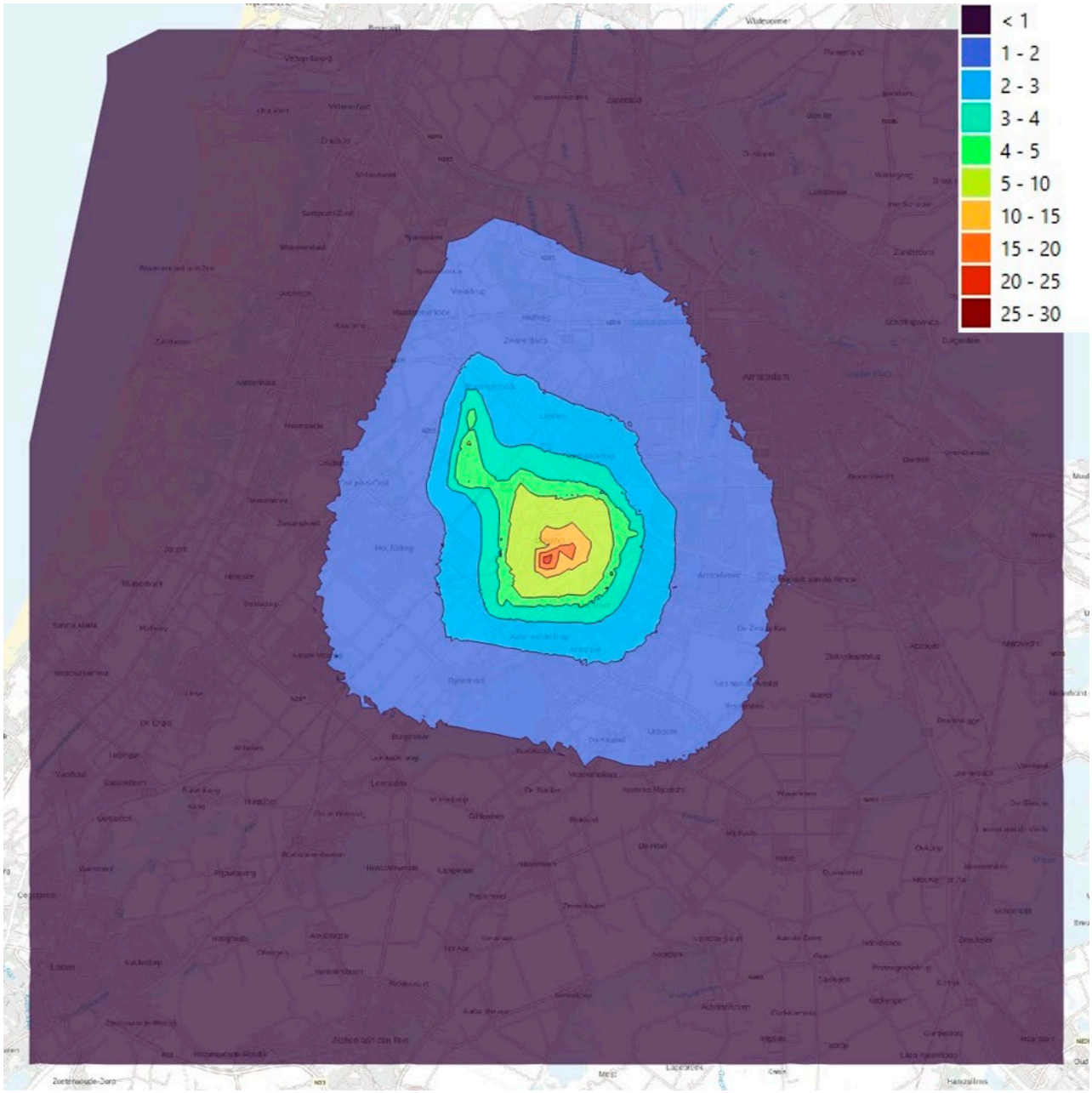
Figuur 65: NO_2 bronbijdrage in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



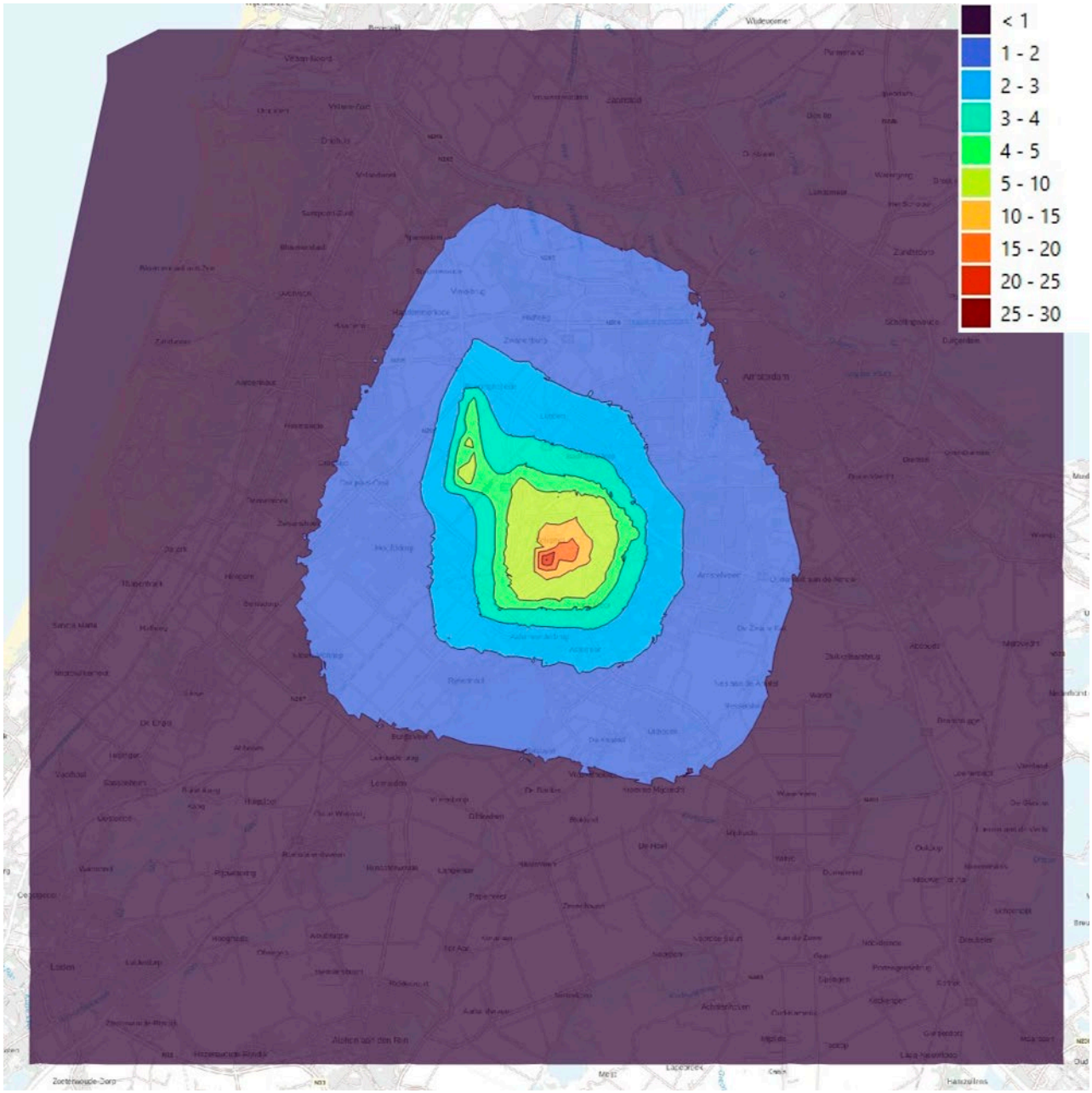
Figuur 66: NO_2 bronbijdrage in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



Figuur 67: NO_2 bronbijdrage in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³

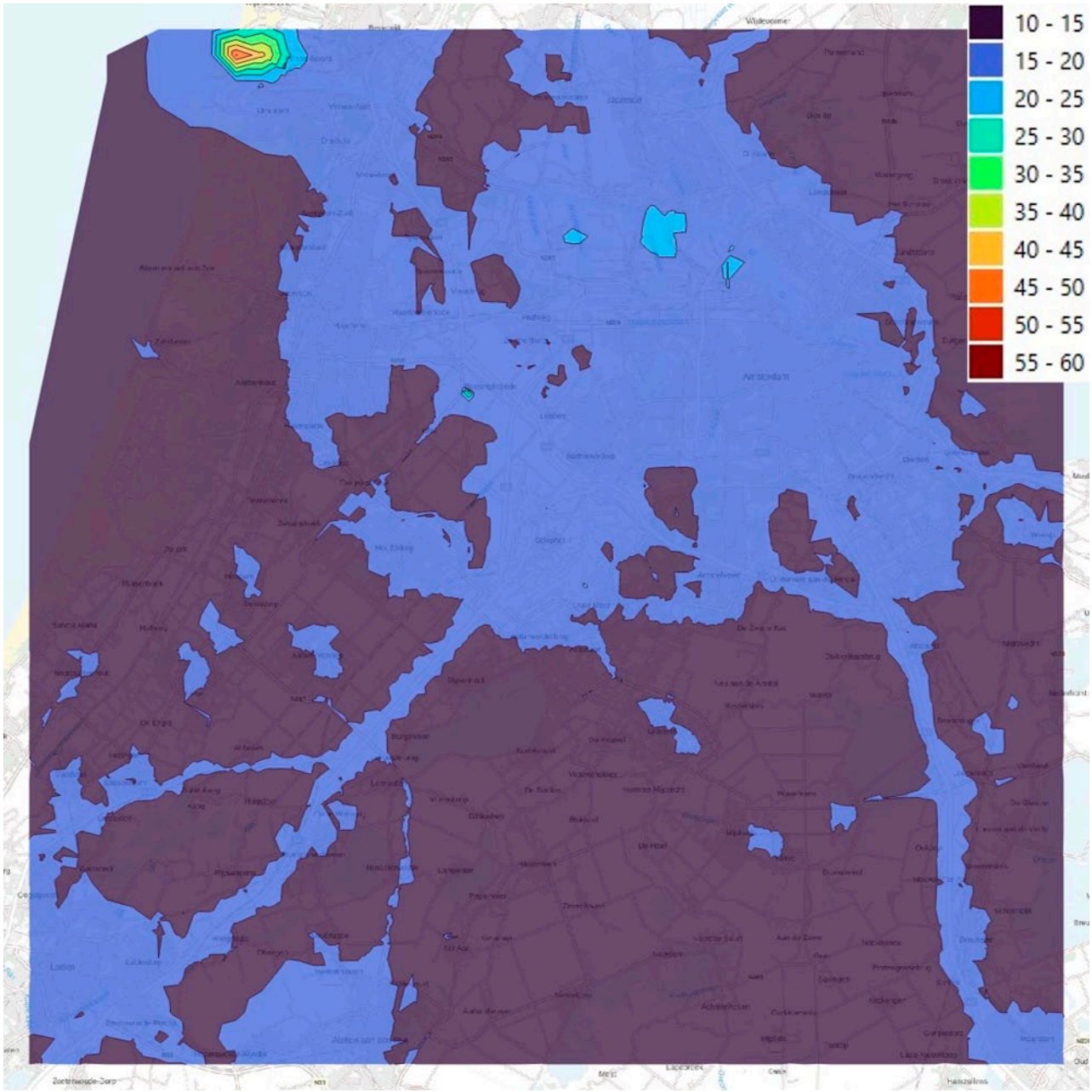


Figuur 68: NO_2 bronbijdrage in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³

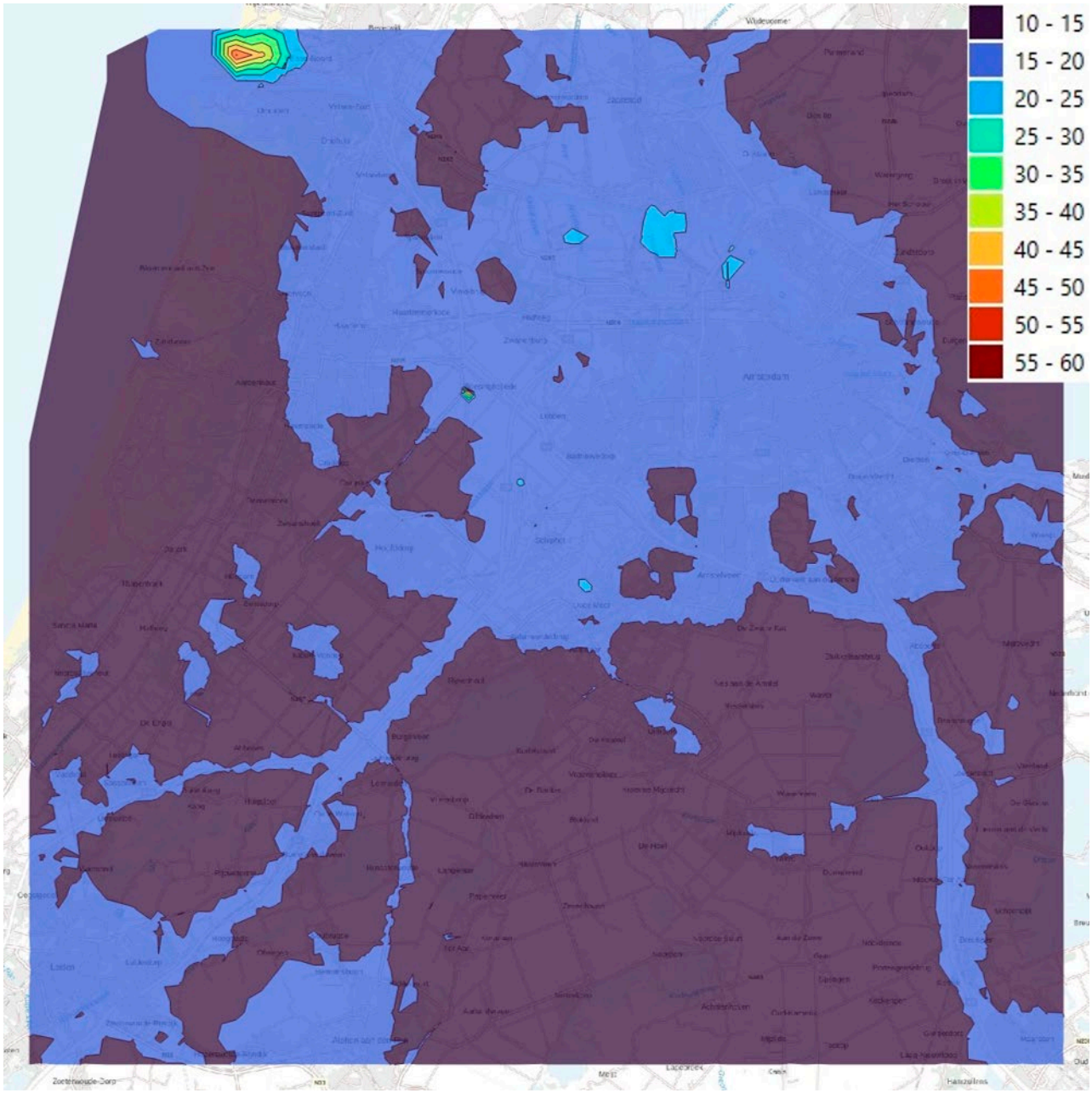


Figuur 69: NO_2 bronbijdrage in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³

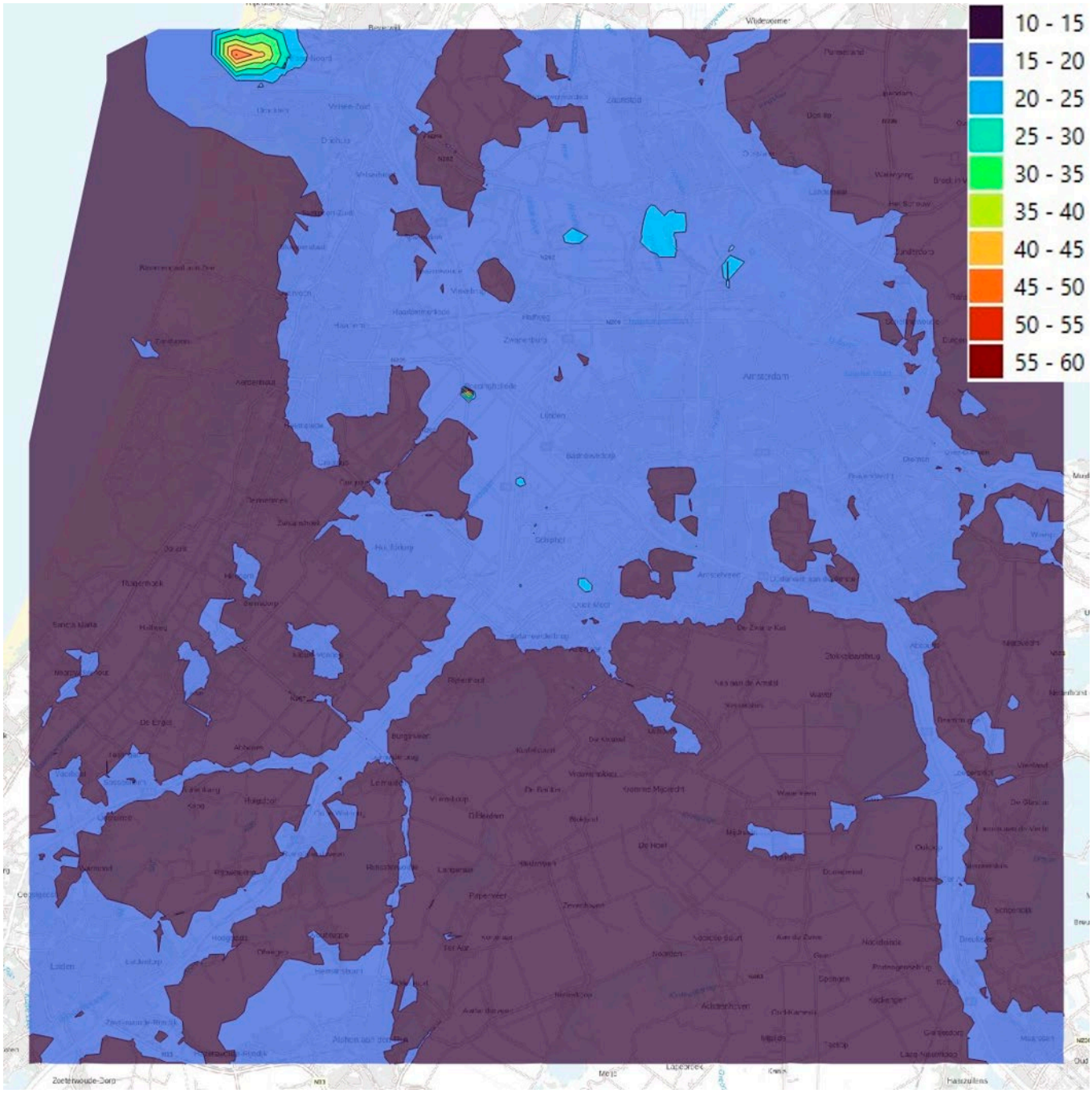
Appendix J.2.2 PM_{10}



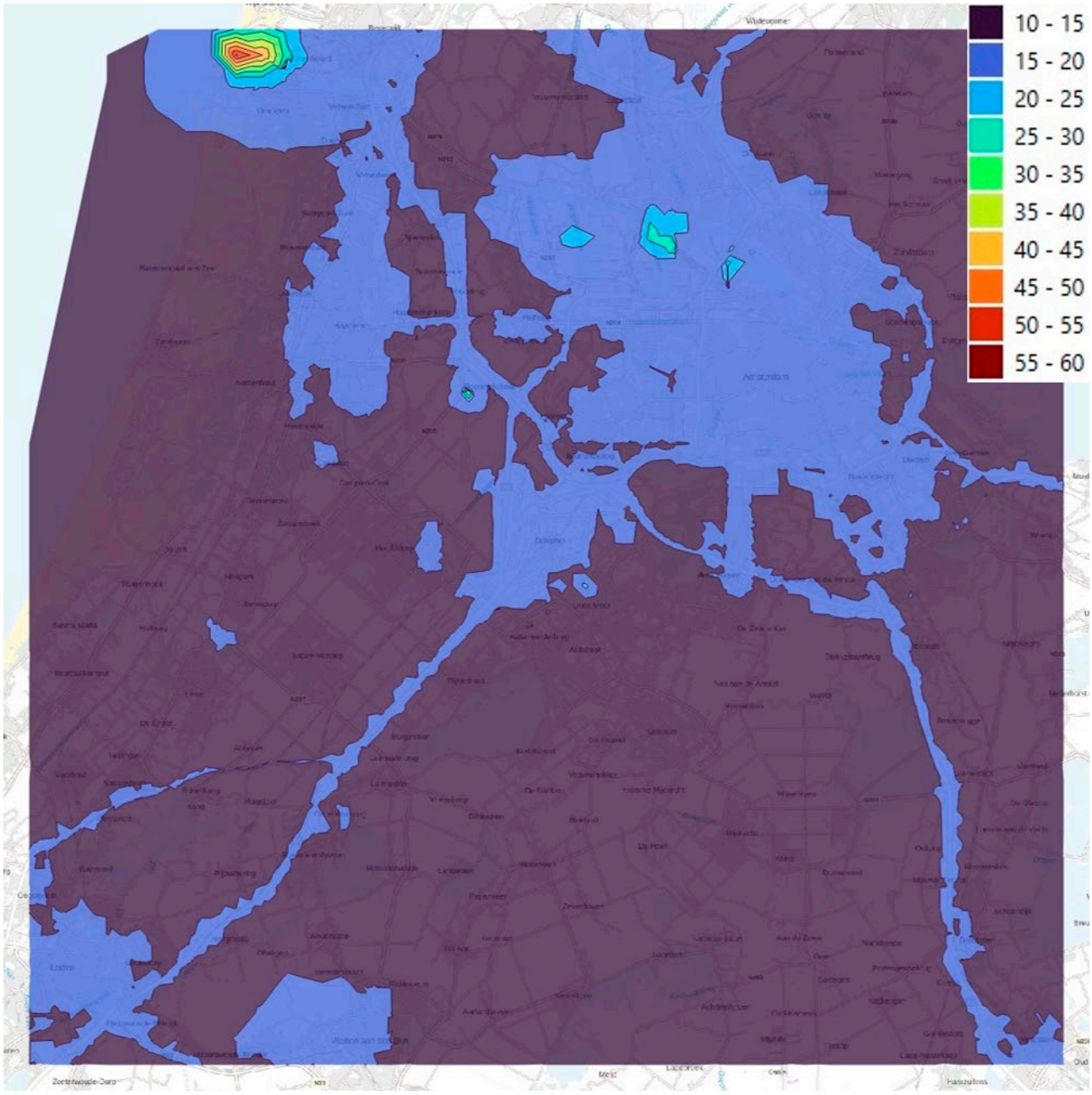
Figuur 70: PM_{10}-concentratie in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



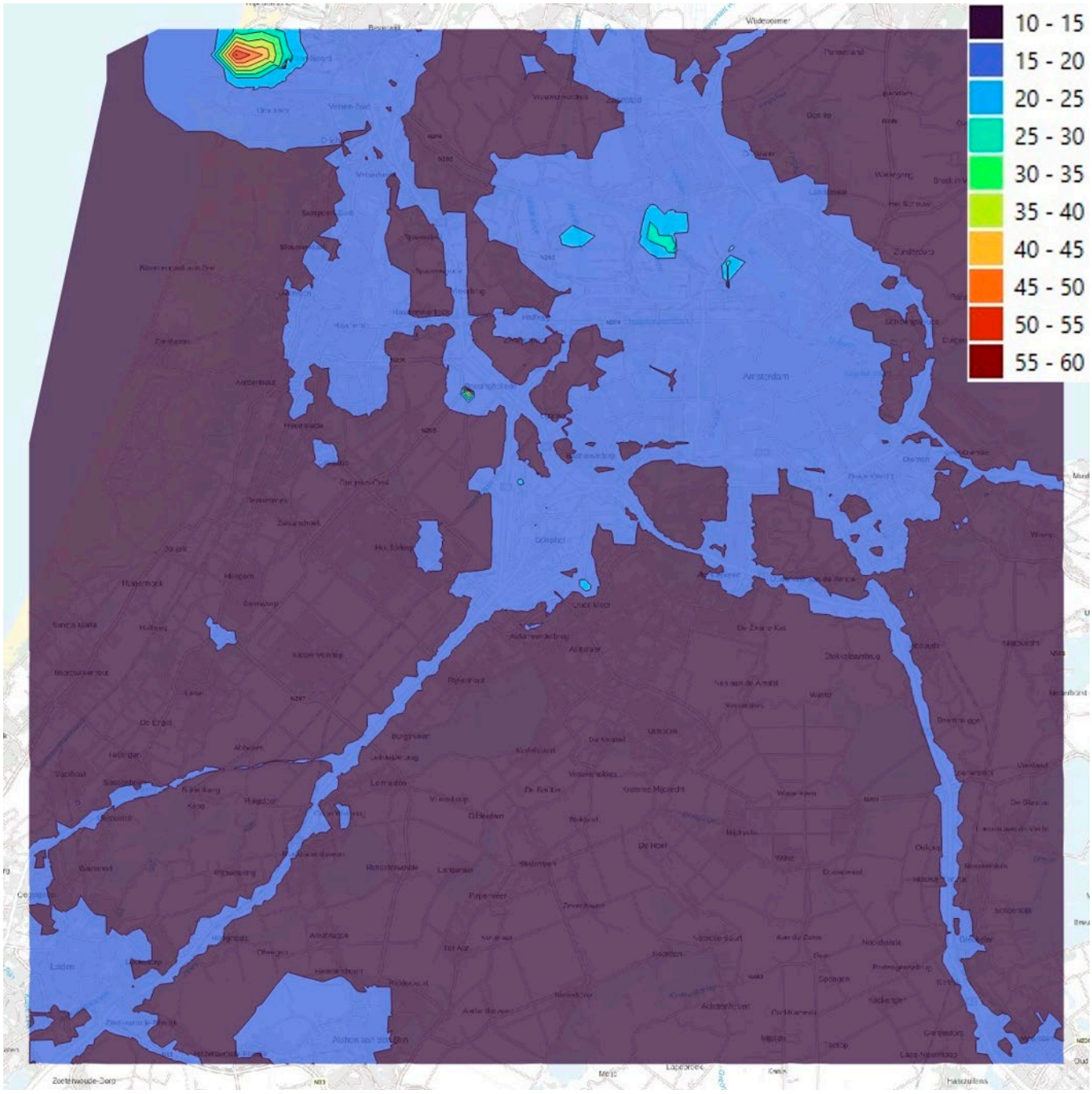
Figuur 71: PM_{10}-concentratie in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



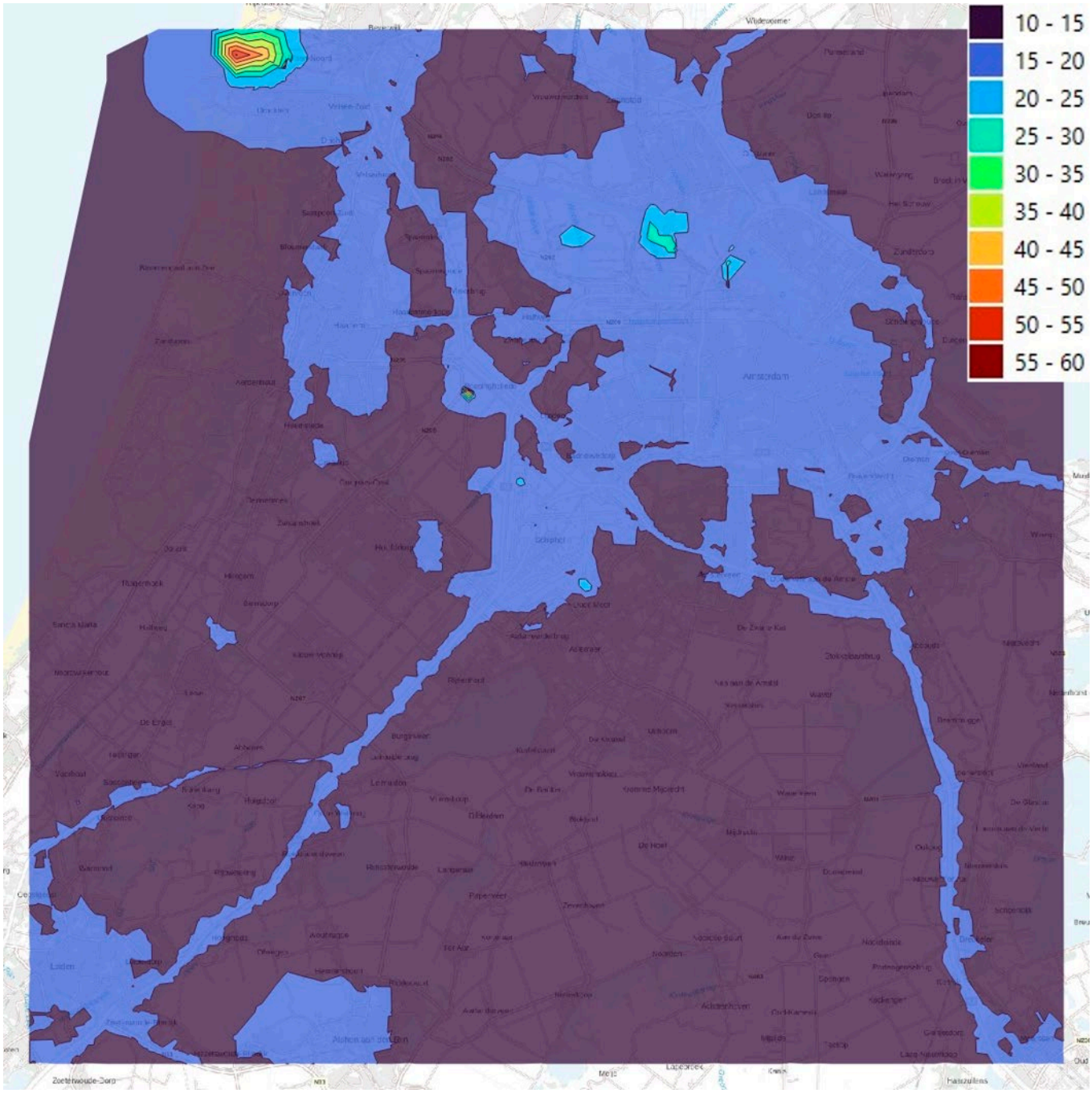
Figuur 72: PM_{10}-concentratie in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



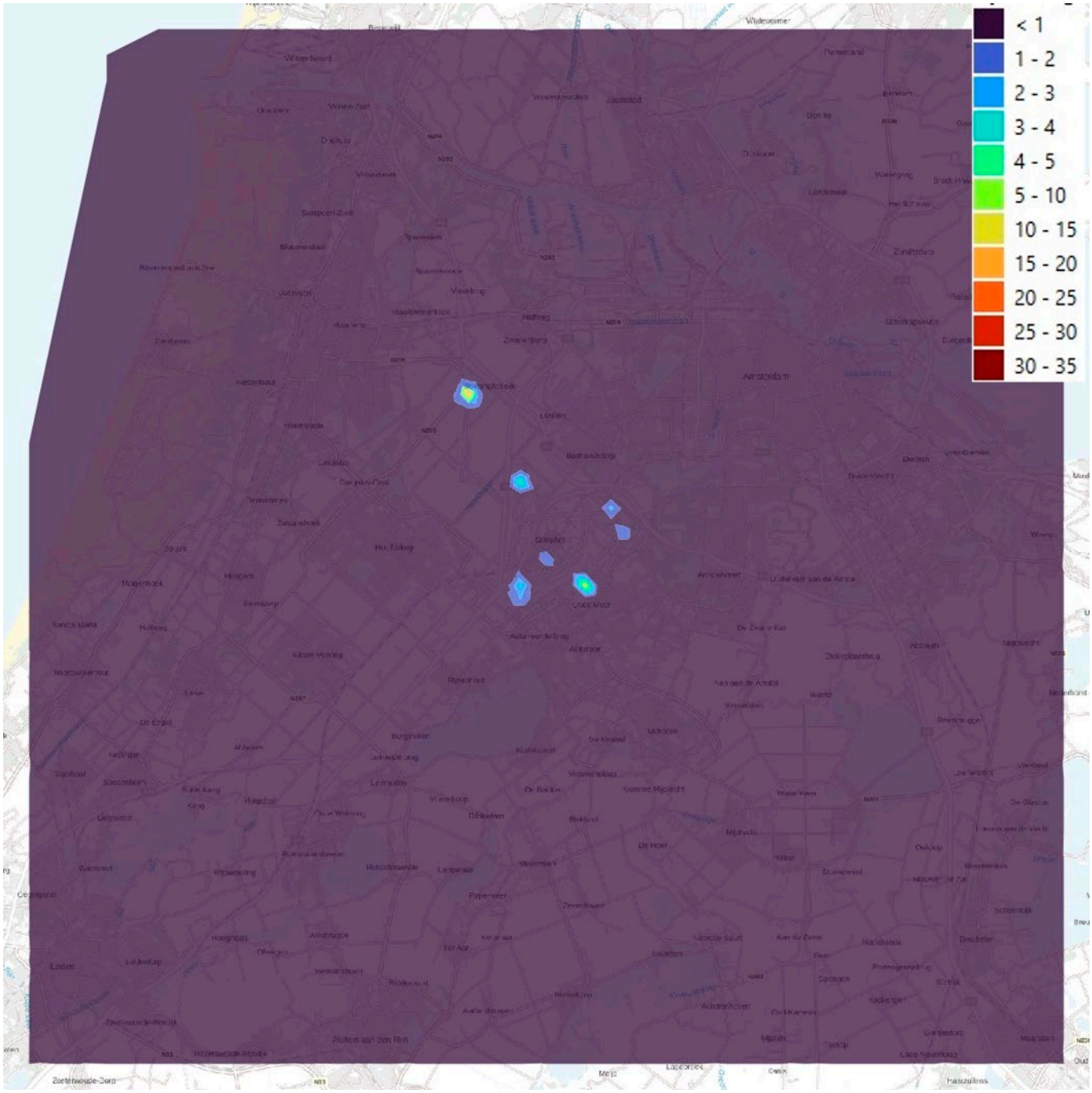
Figuur 73: PM_{10}-concentratie in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



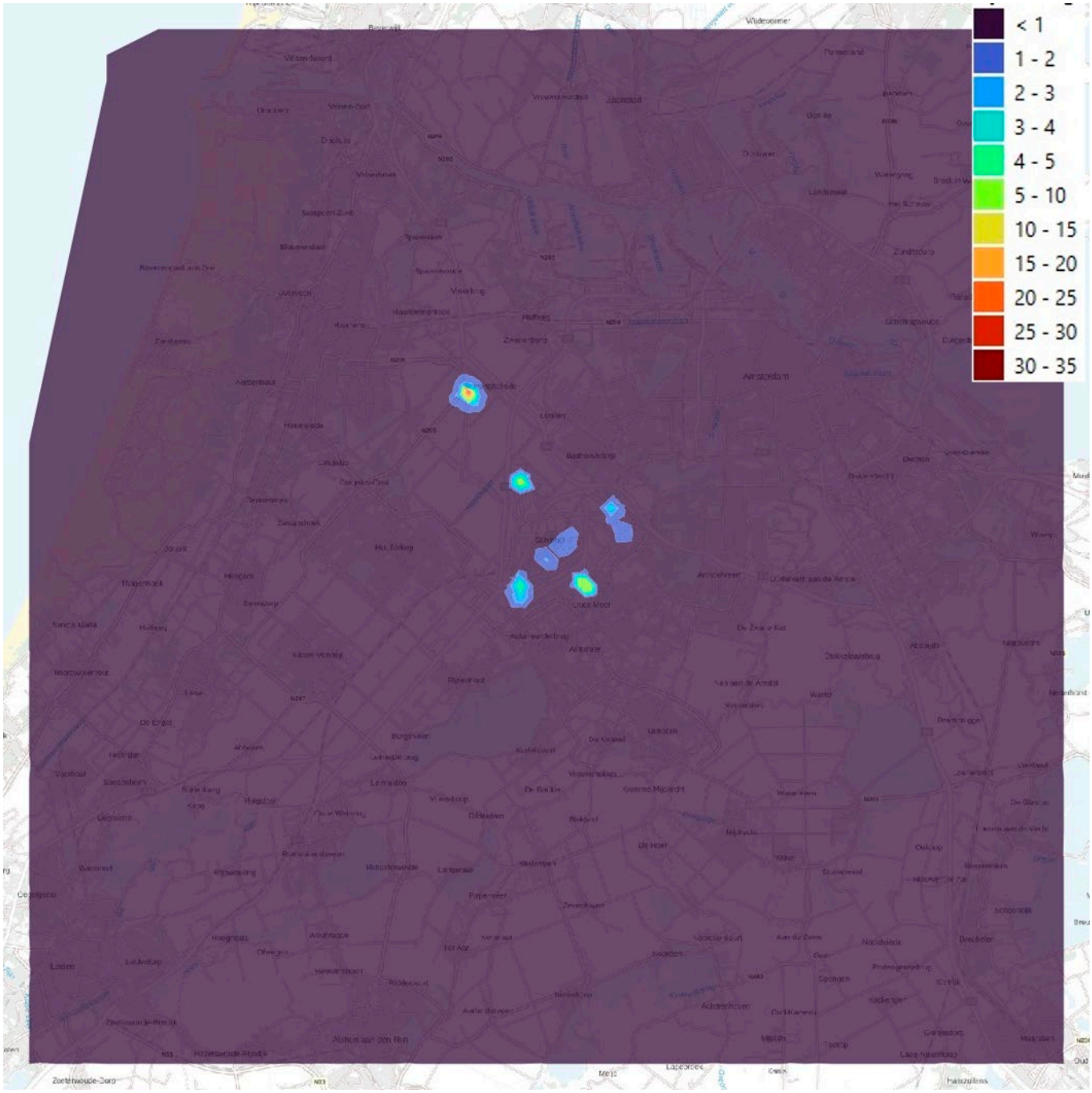
Figuur 74: PM_{10}-concentratie in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



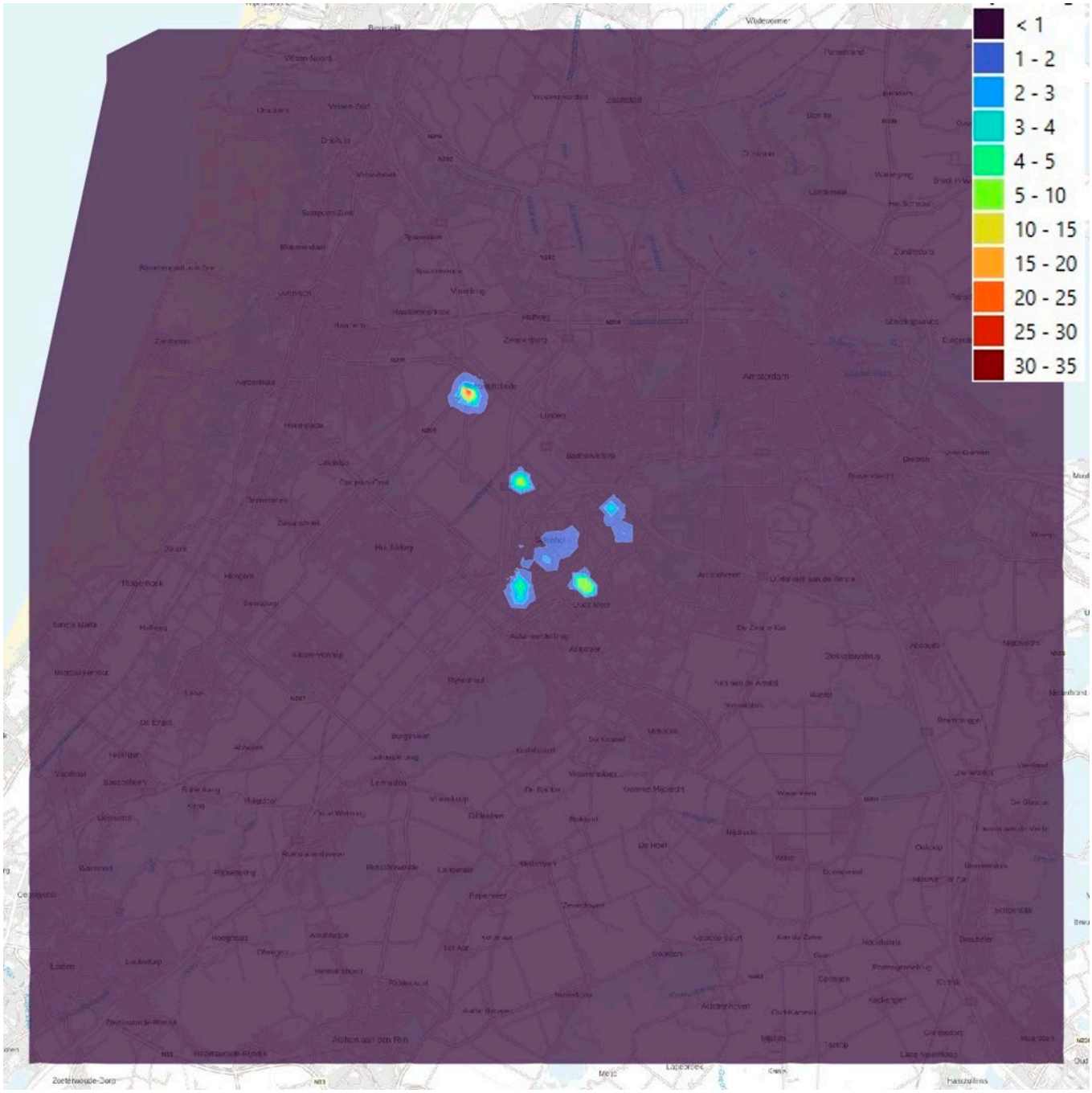
Figuur 75: PM_{10}-concentratie in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



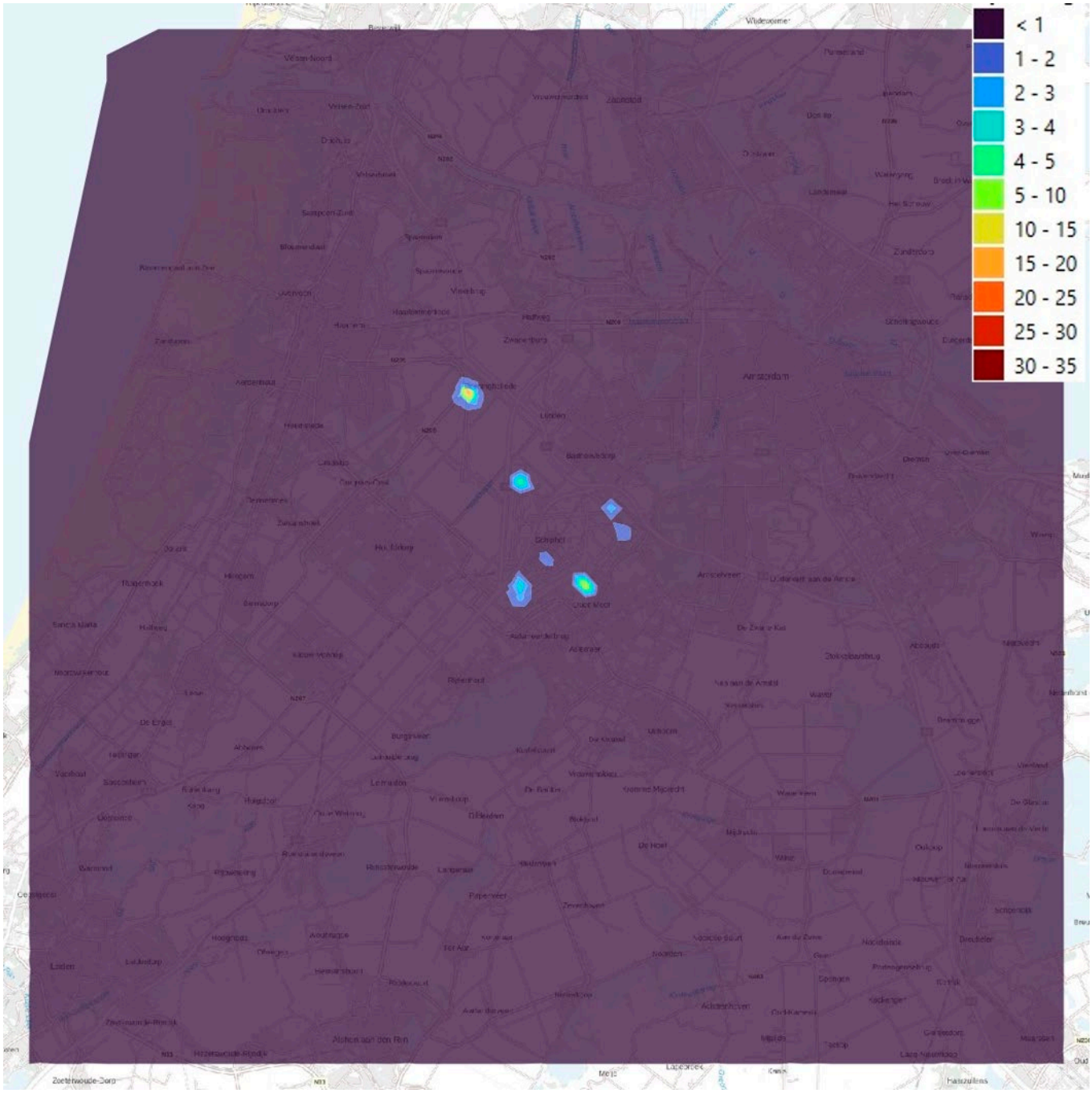
Figuur 76: PM_{10} bronbijdrage in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



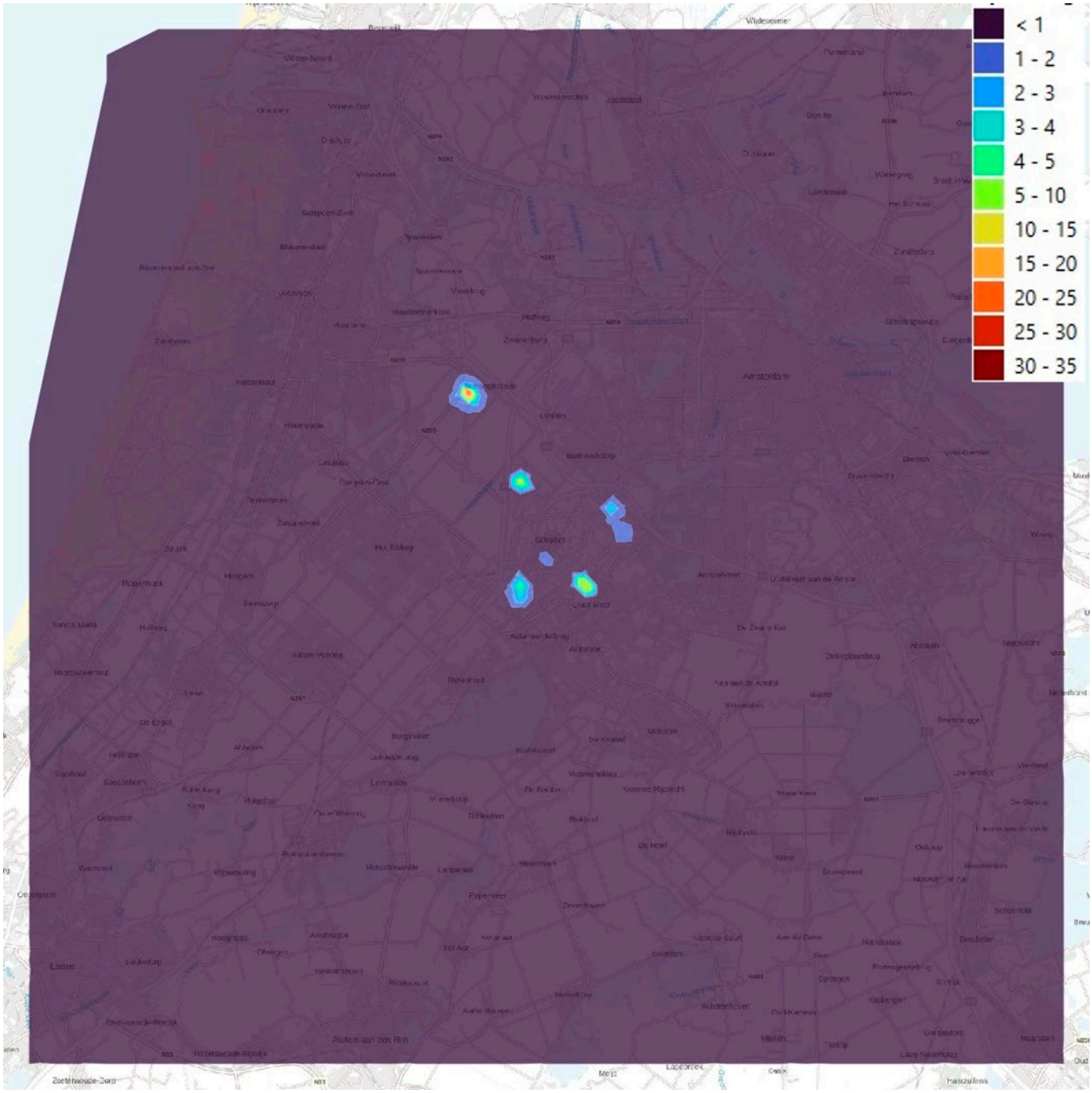
Figuur 77: PM_{10} bronbijdrage in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



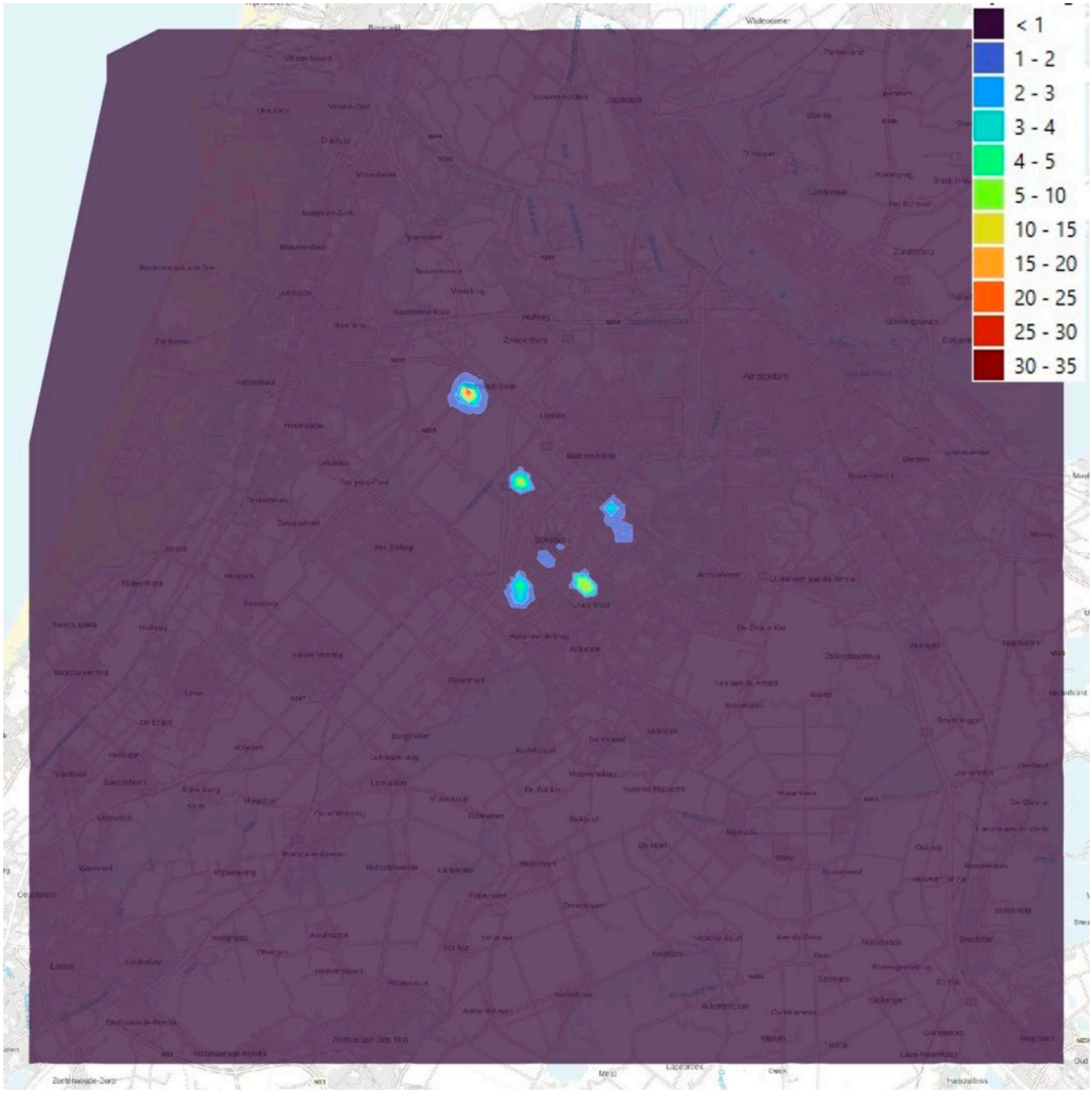
Figuur 78: PM_{10} bronbijdrage in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m^3



Figuur 79: PM_{10} bronbijdrage in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³

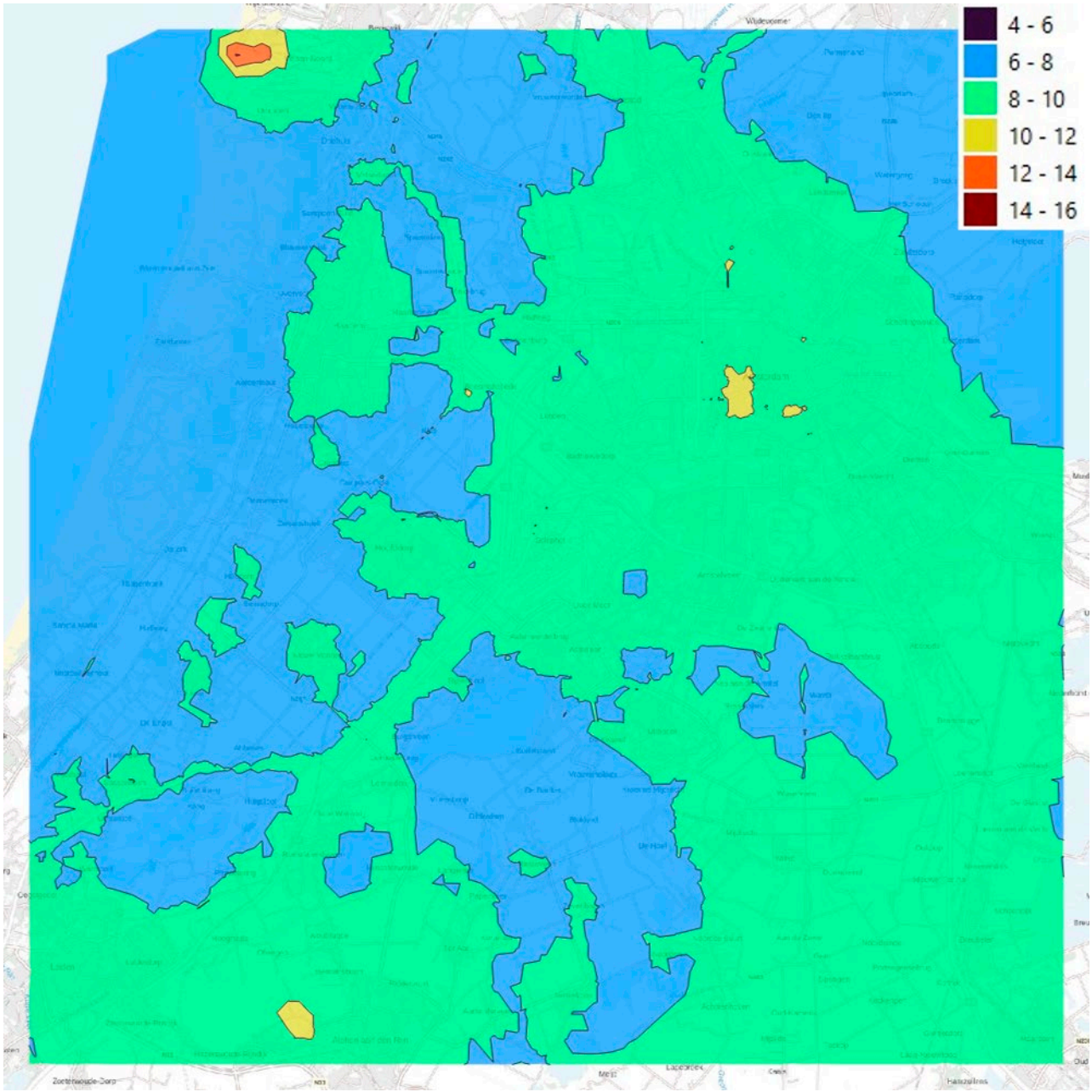


Figuur 80: PM_{10} bronbijdrage in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³

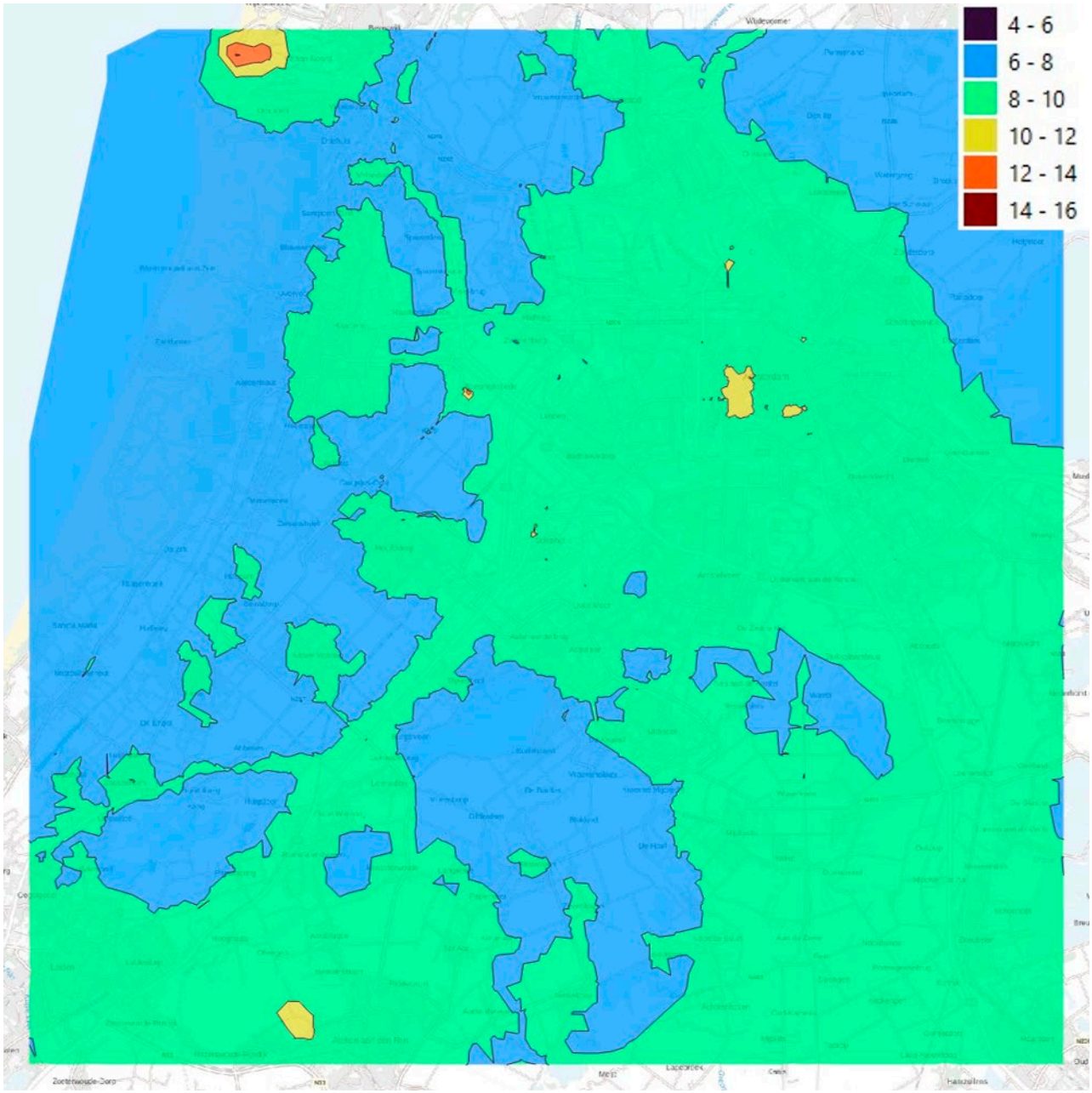


Figuur 81: PM_{10} bronbijdrage in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m^3

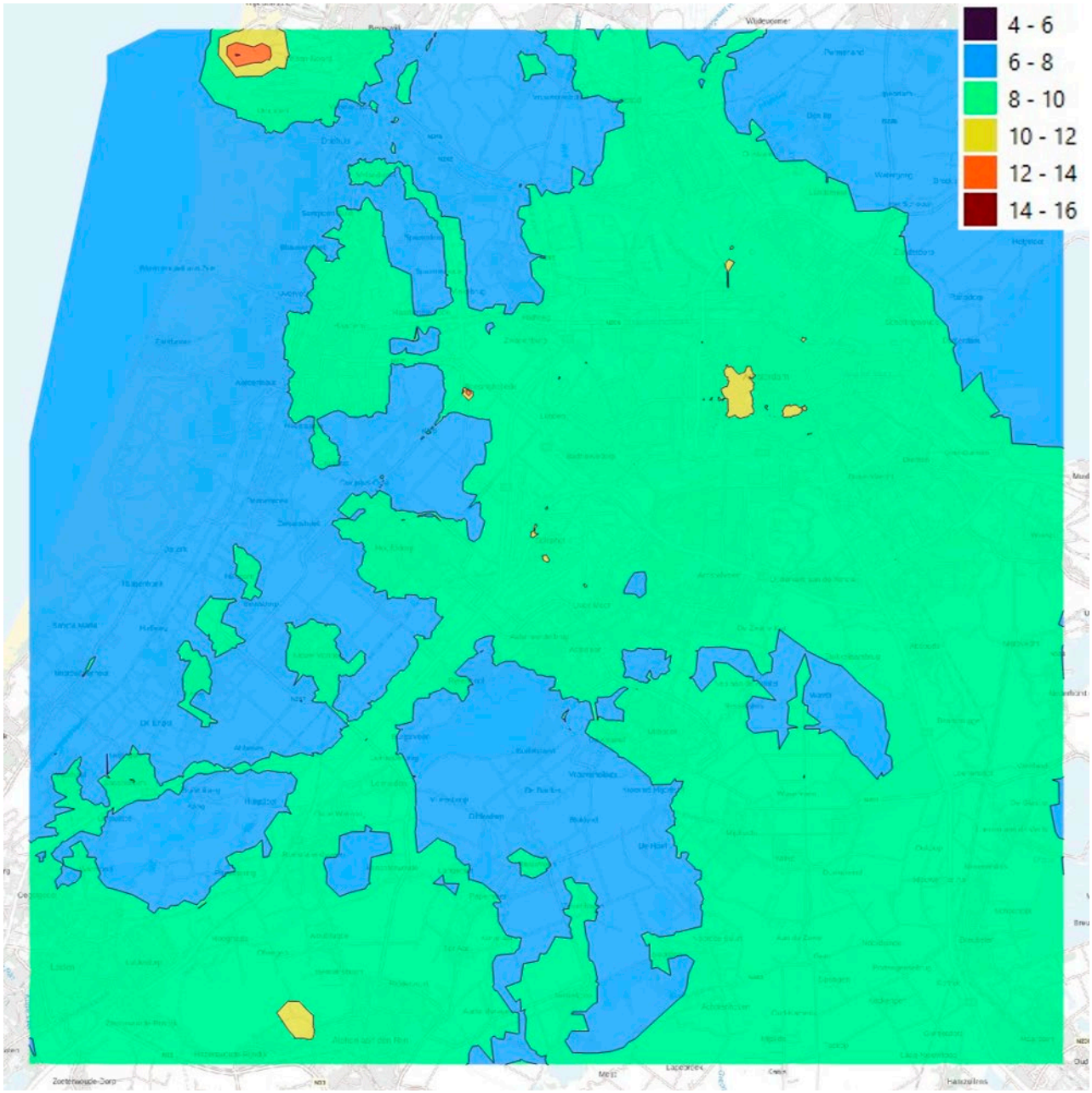
Appendix J.2.3 $PM_{2,5}$



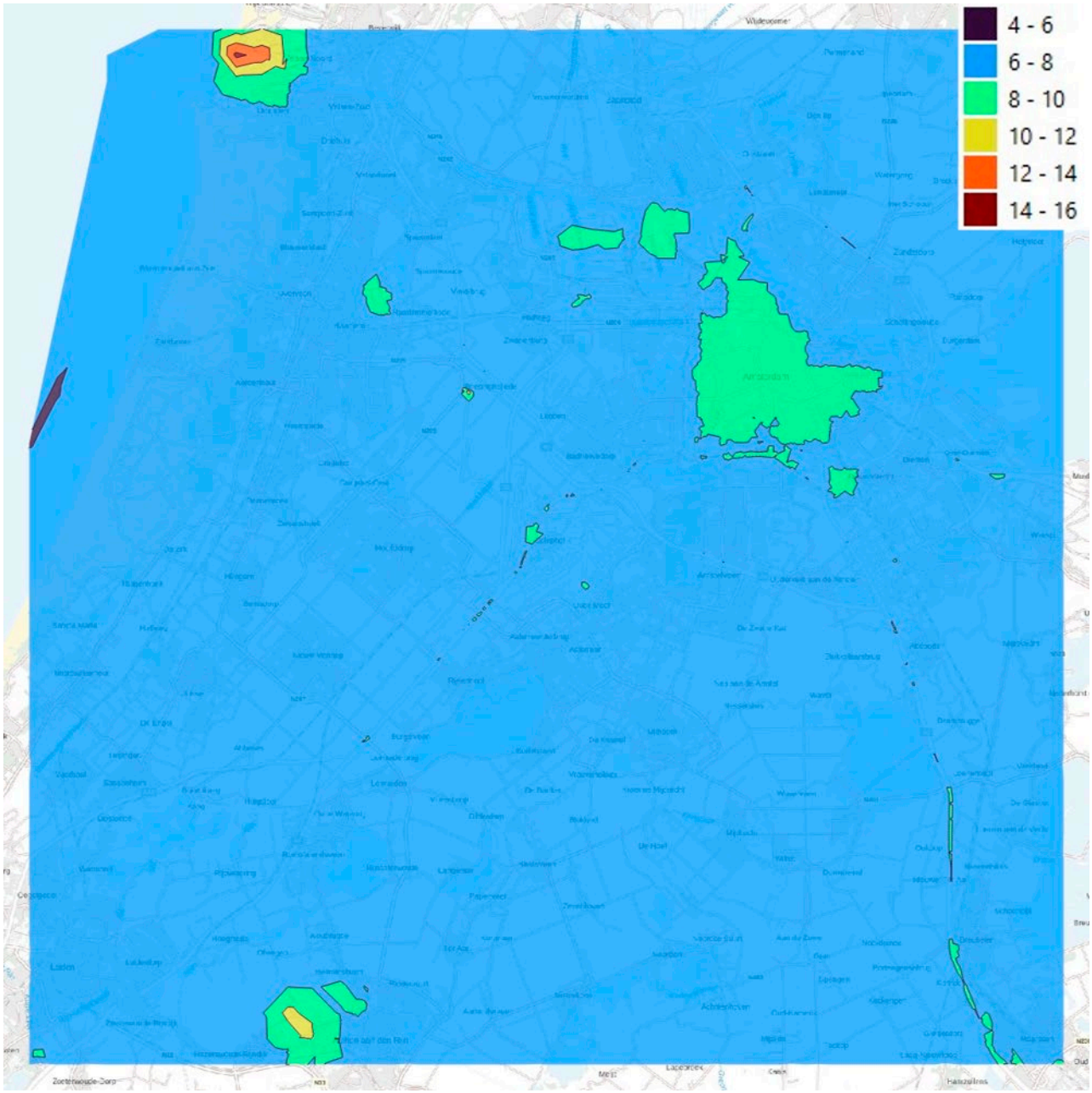
Figuur 82: $PM_{2,5}$-concentratie in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



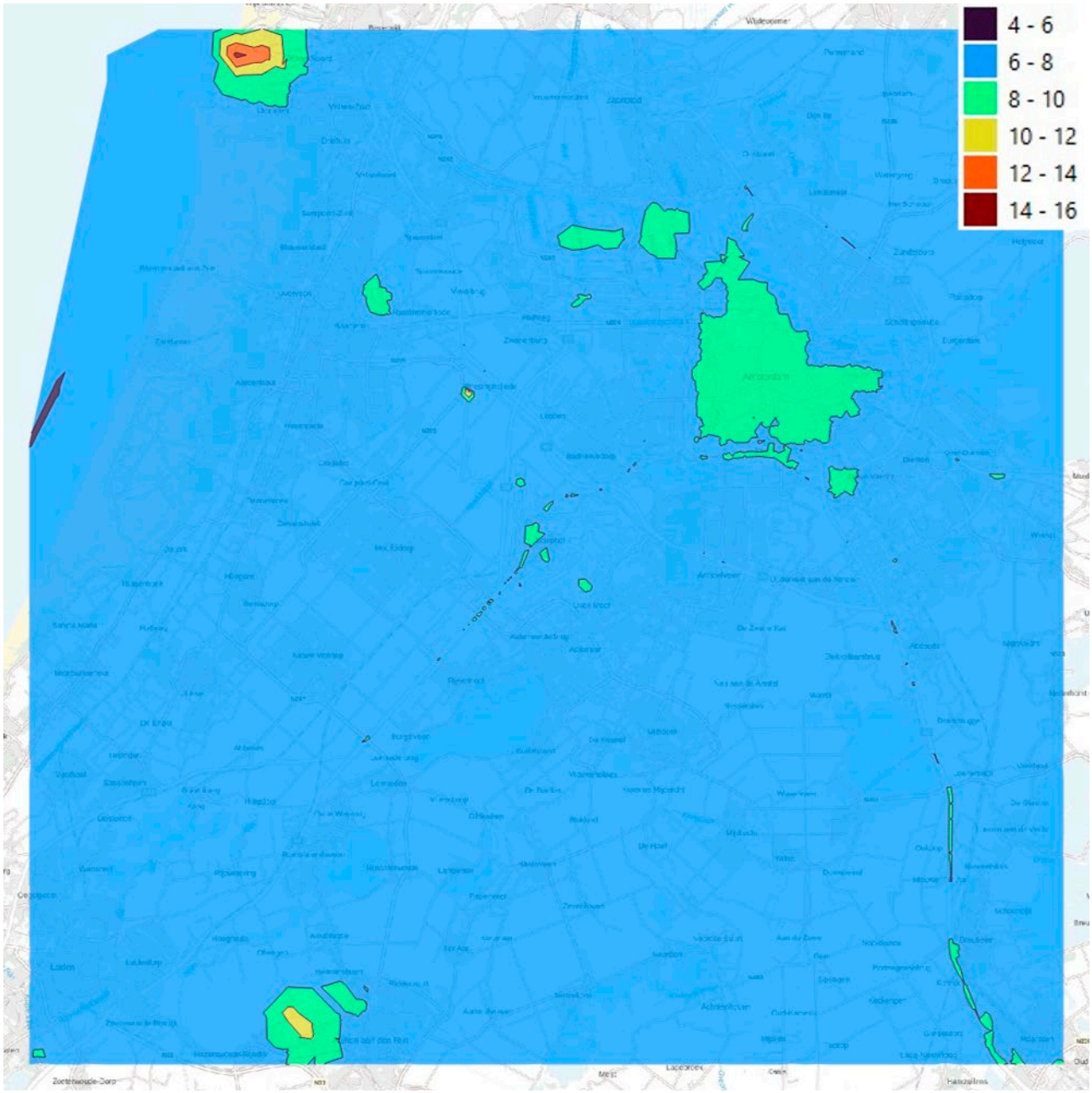
Figuur 83: $PM_{2,5}$-concentratie in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



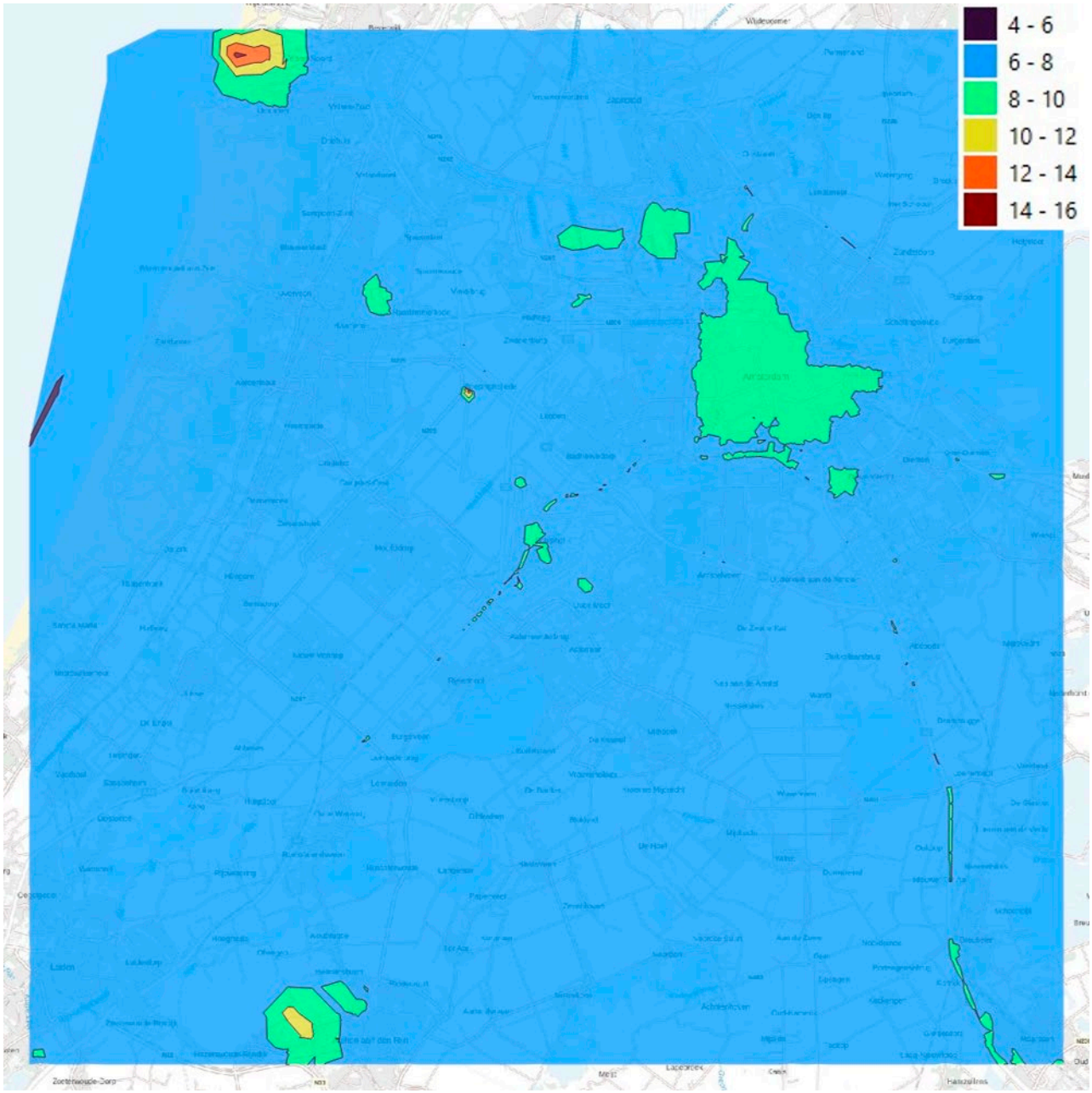
Figuur 84: $PM_{2,5}$-concentratie in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



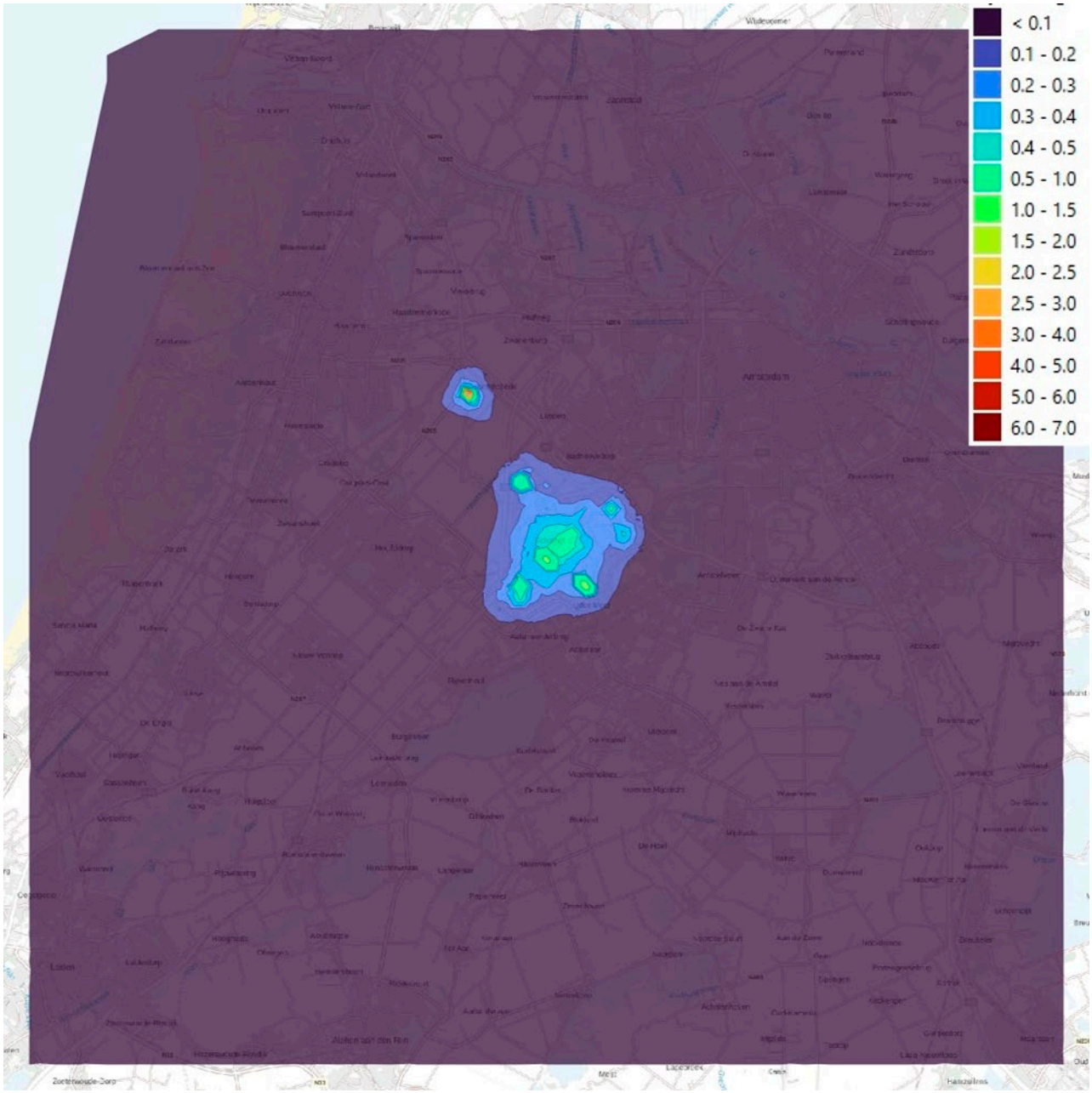
Figuur 85: $PM_{2,5}$-concentratie in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



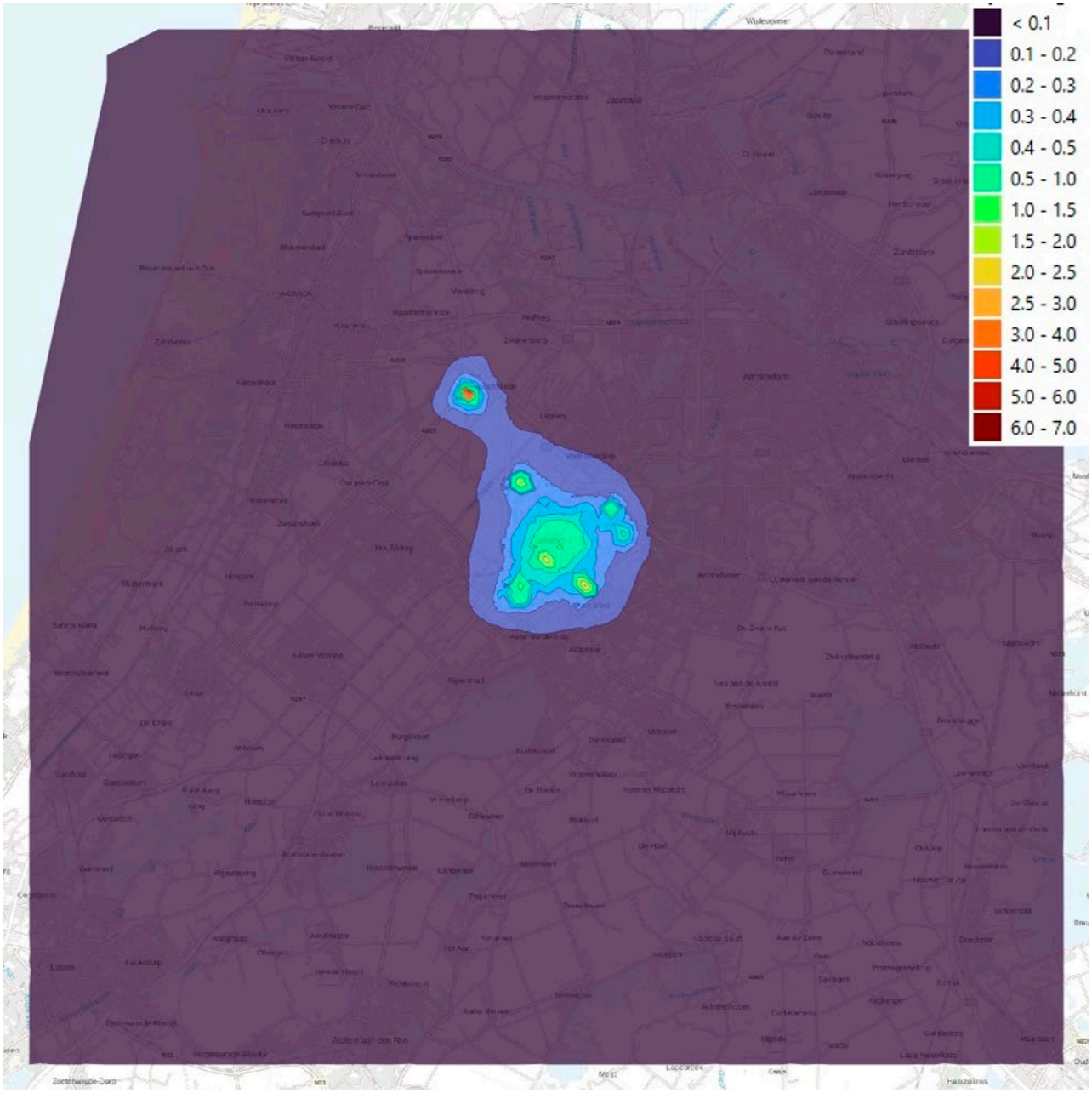
Figuur 86: $PM_{2,5}$-concentratie in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



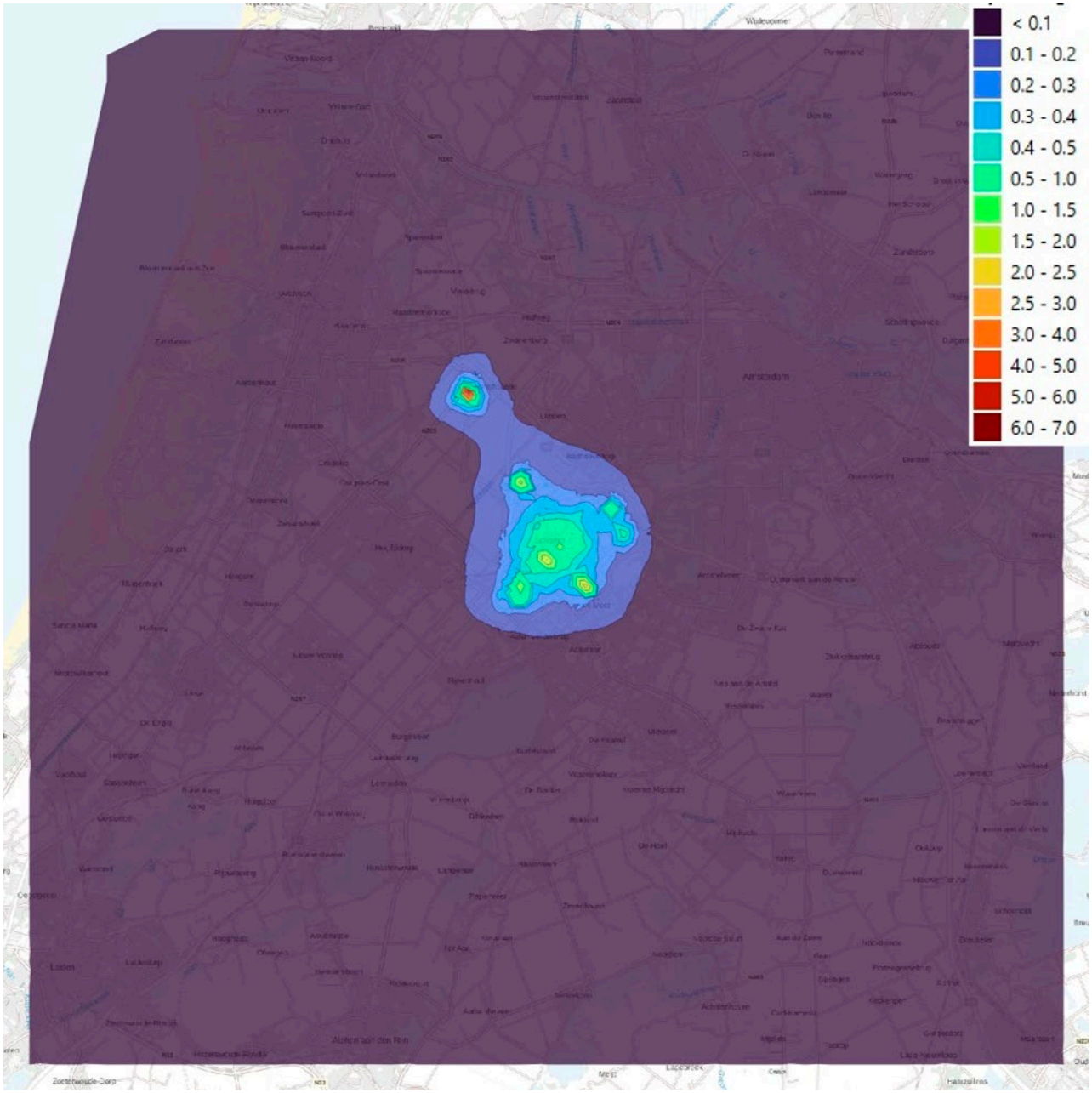
Figuur 87: $PM_{2,5}$-concentratie in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



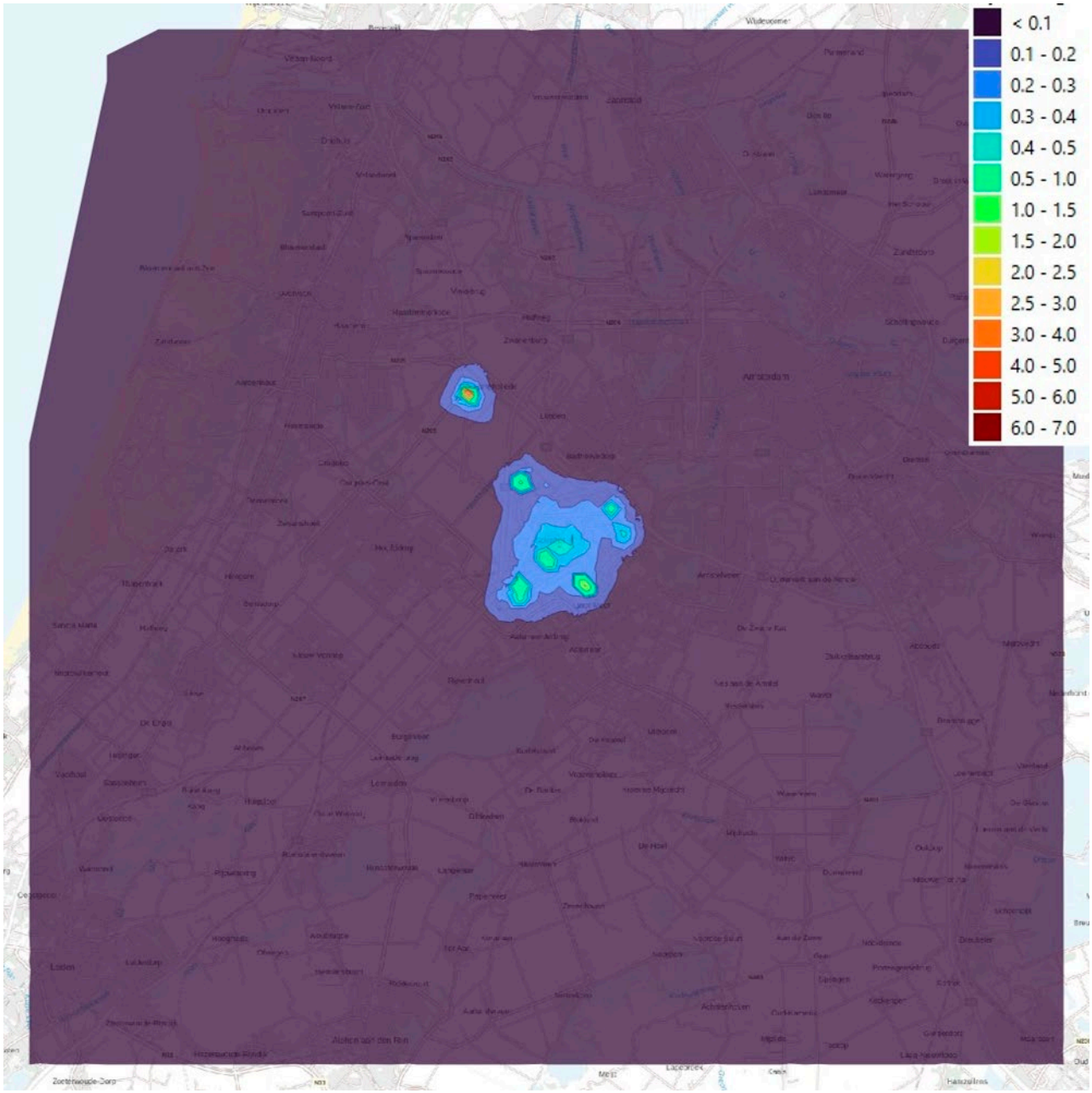
Figuur 88: $PM_{2,5}$ bronbijdrage in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



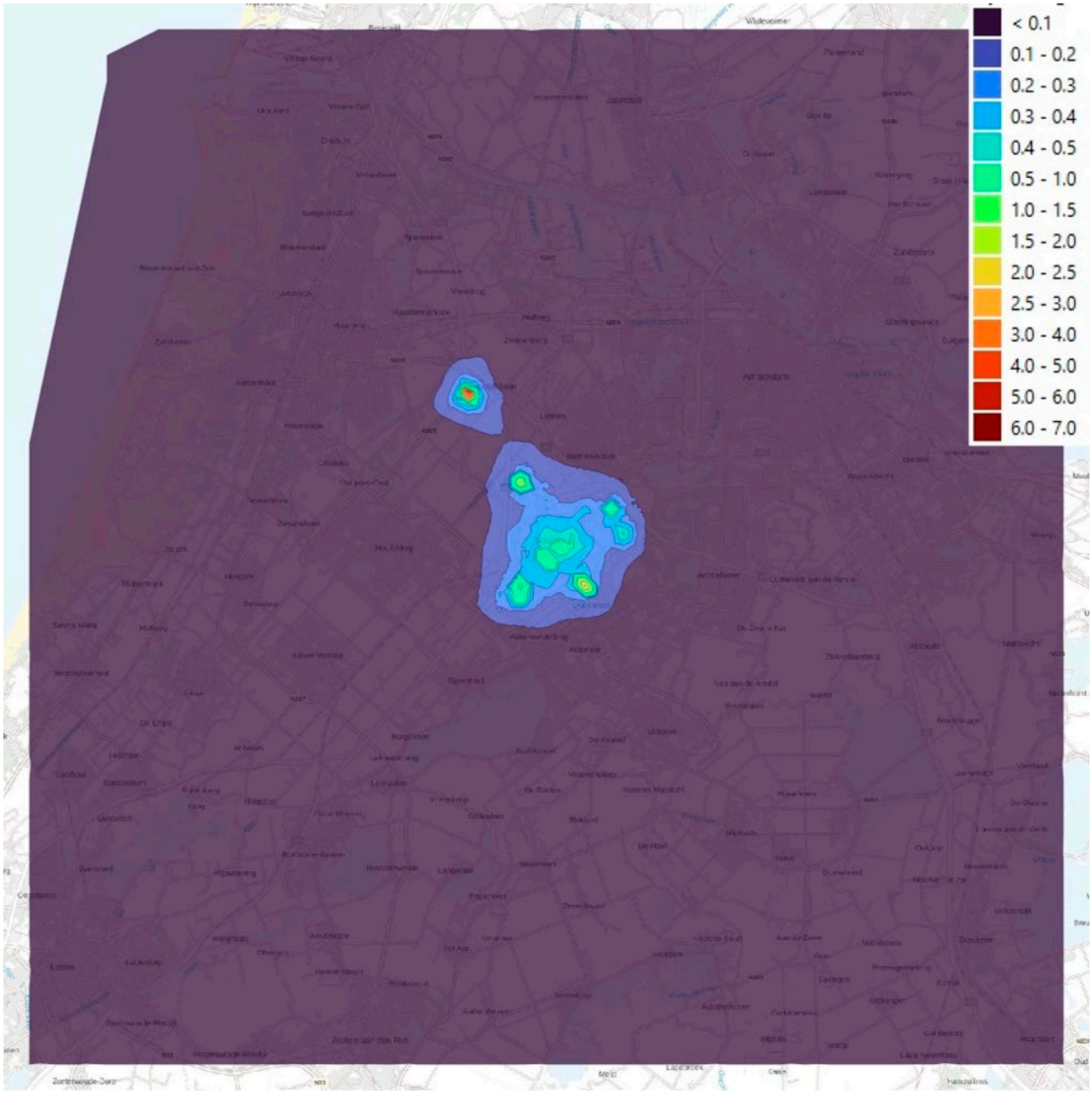
Figuur 89: $PM_{2,5}$ bronbijdrage in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m^3



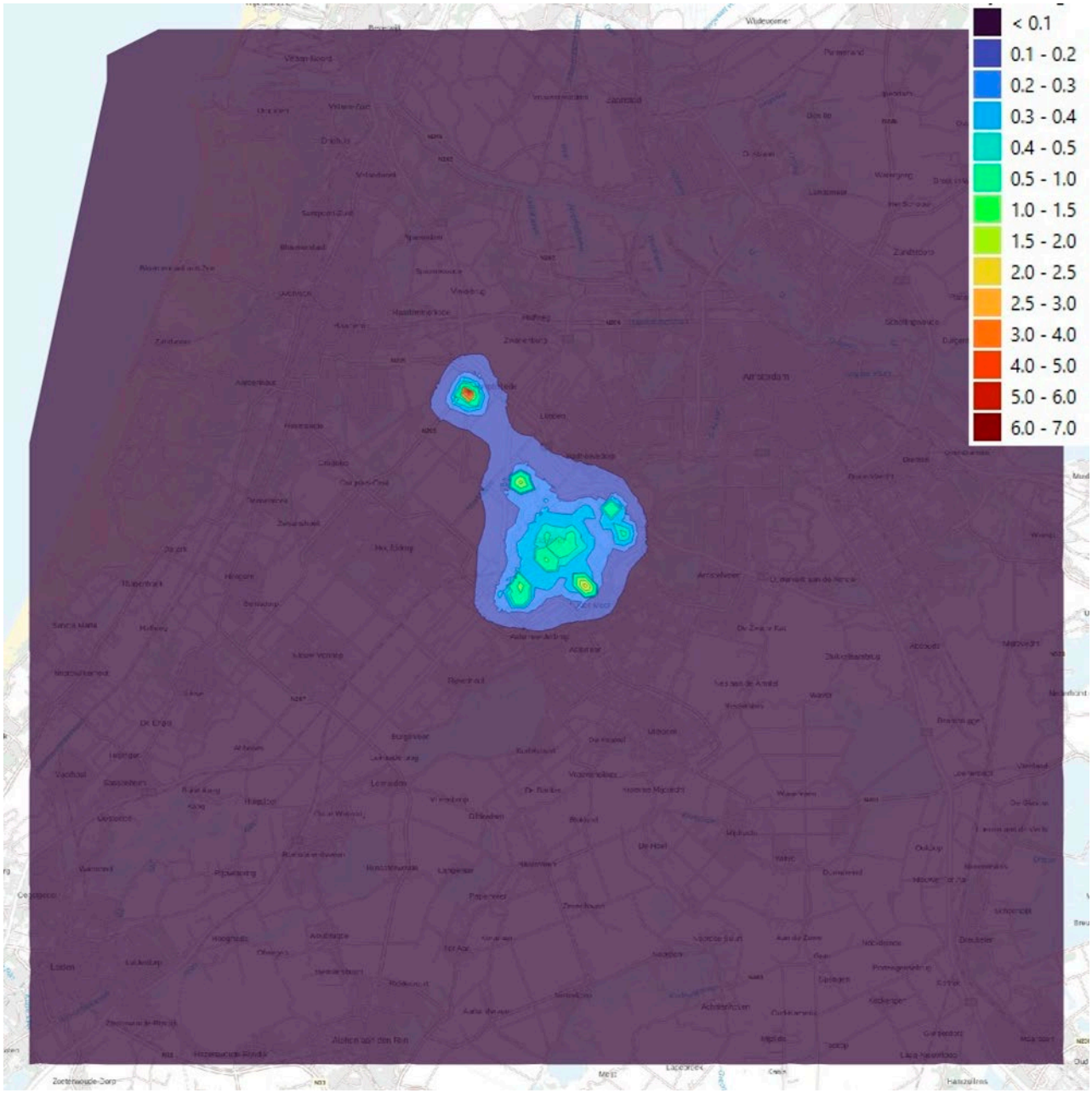
Figuur 90: $PM_{2,5}$ bronbijdrage in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m^3



Figuur 91: $PM_{2,5}$ bronbijdrage in de ref_{LVB}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³

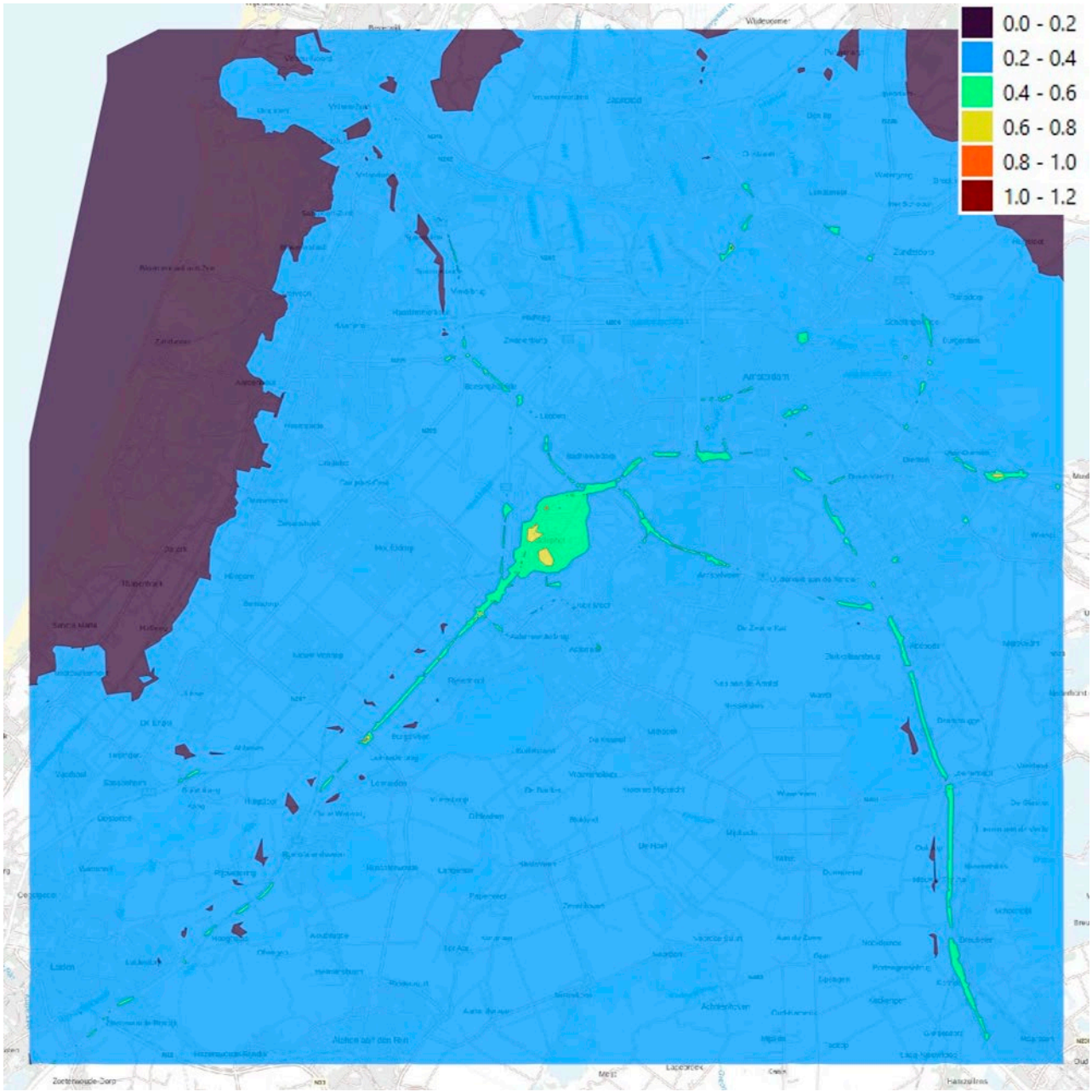


Figuur 92: $PM_{2,5}$ bronbijdrage in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m^3

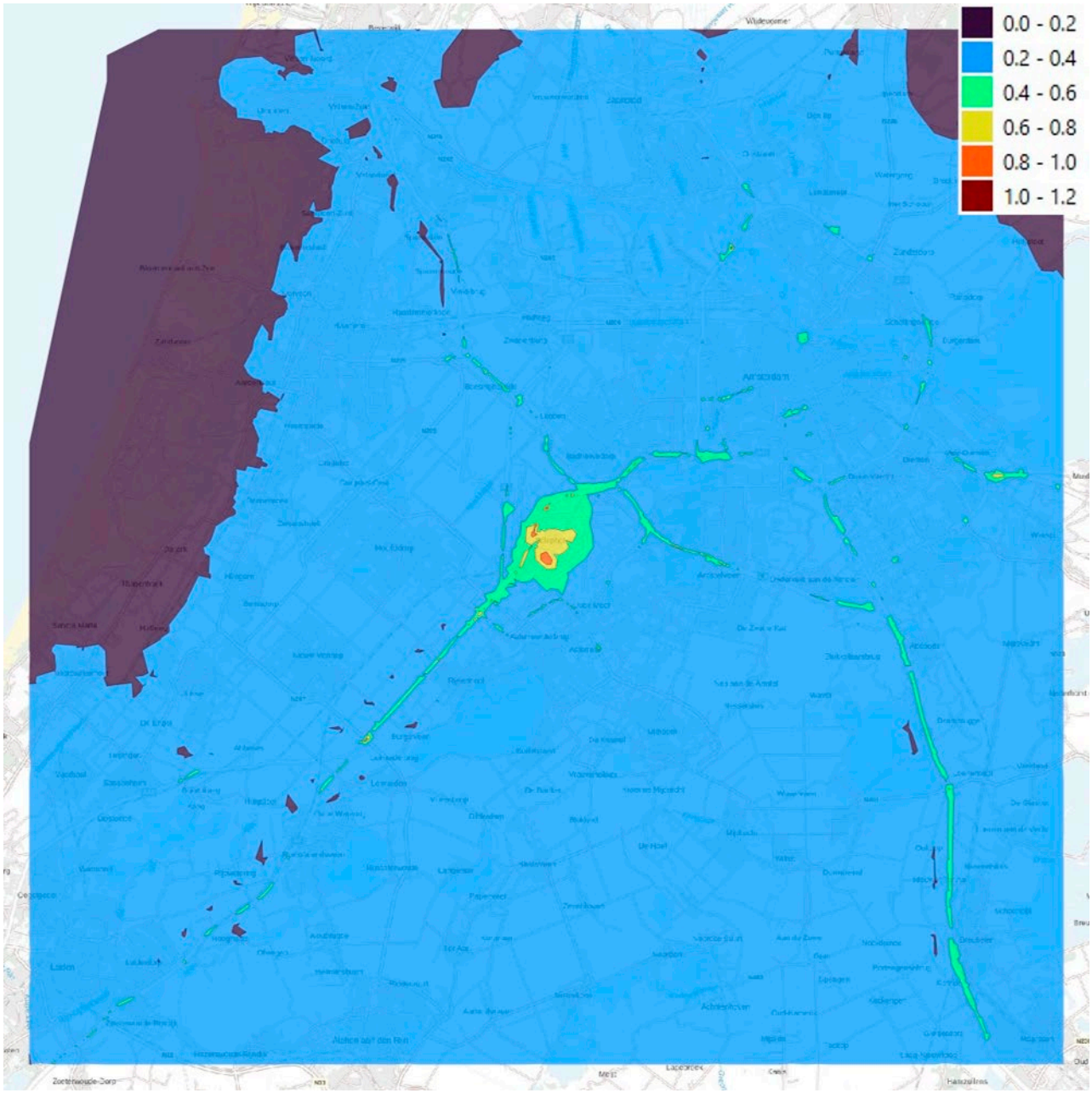


Figuur 93: $PM_{2,5}$ bronbijdrage in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³

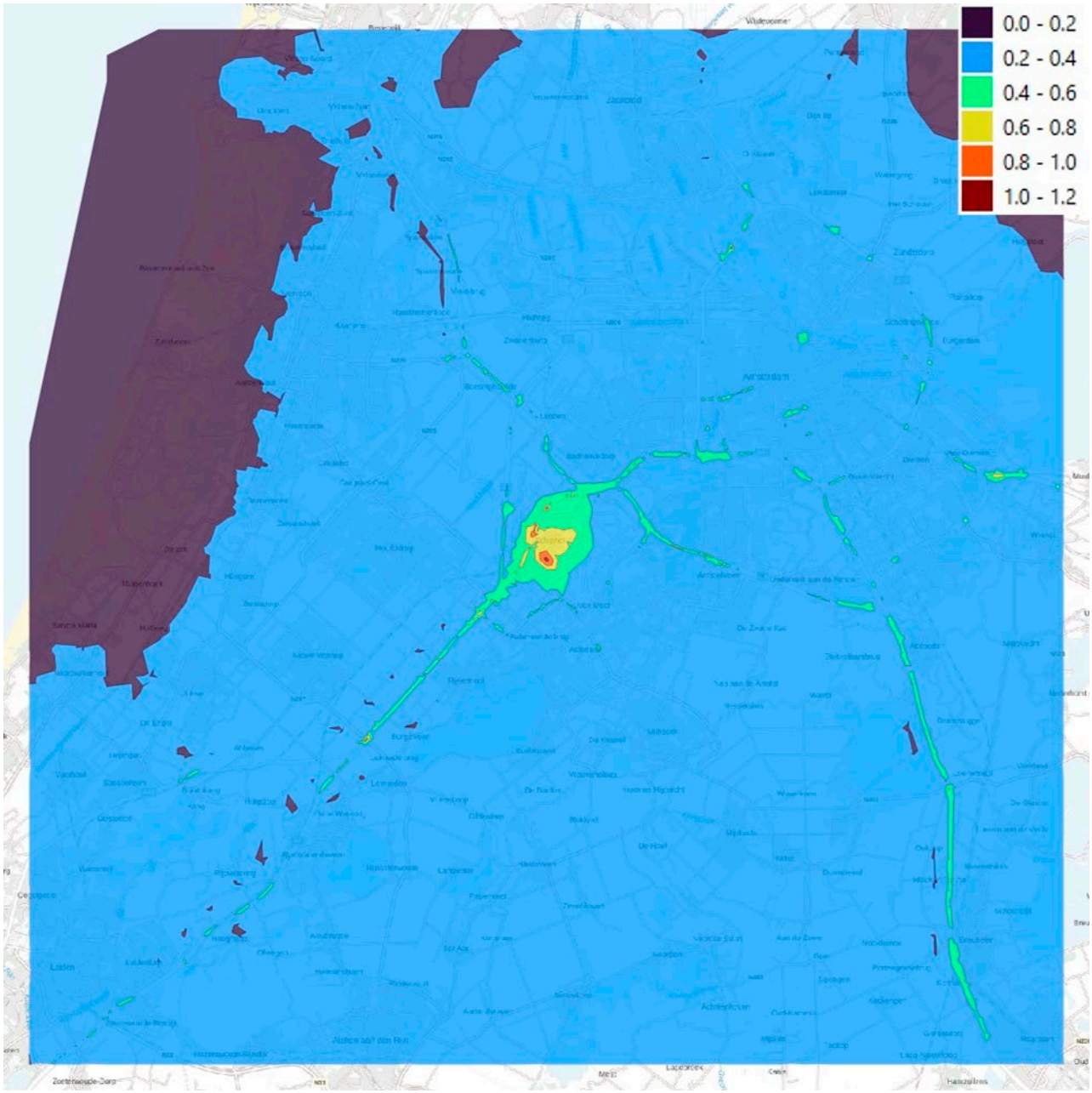
Appendix J.2.4 EC



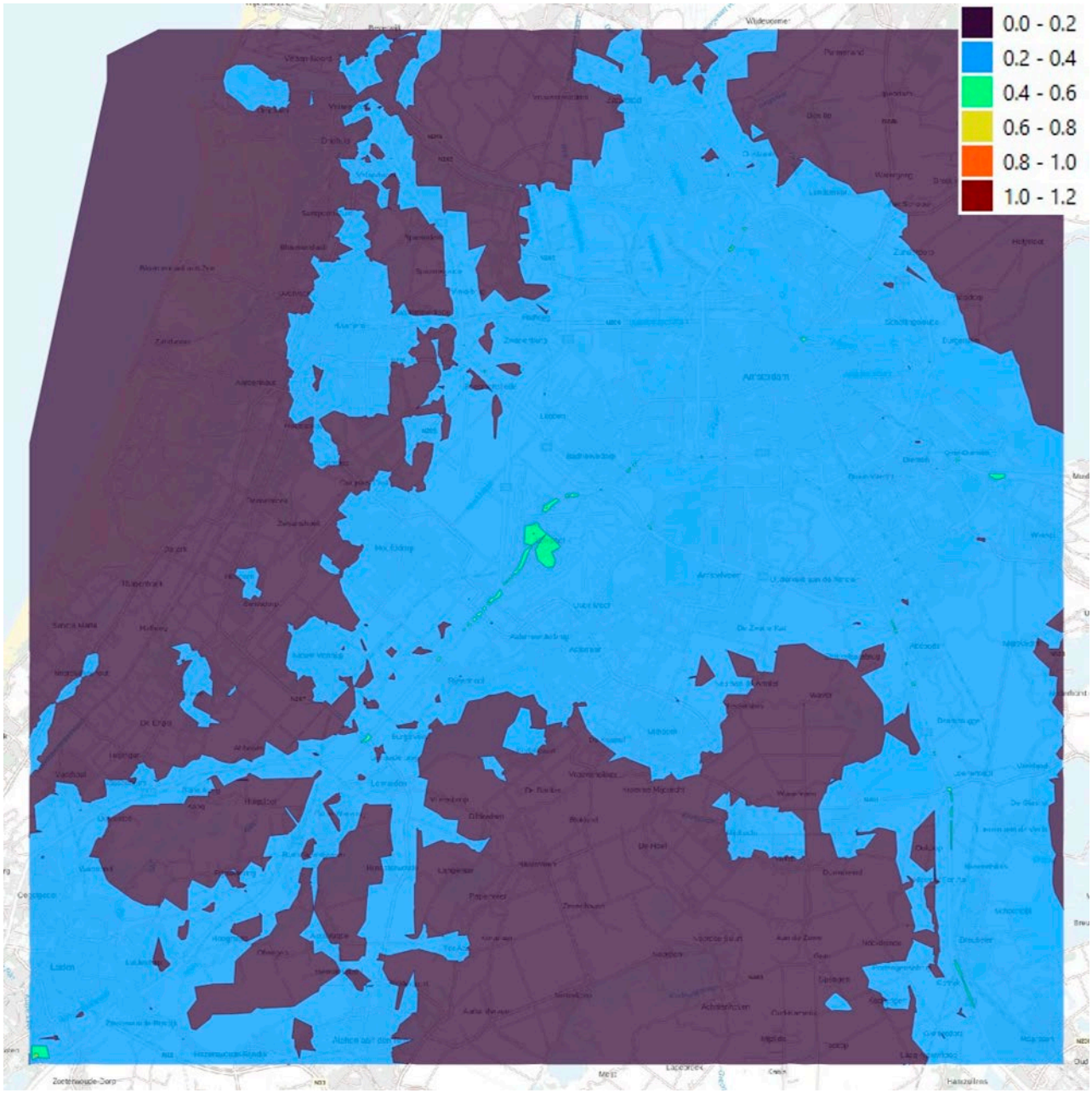
Figuur 94: EC-concentratie in de ref$_{LVB}$-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m^3



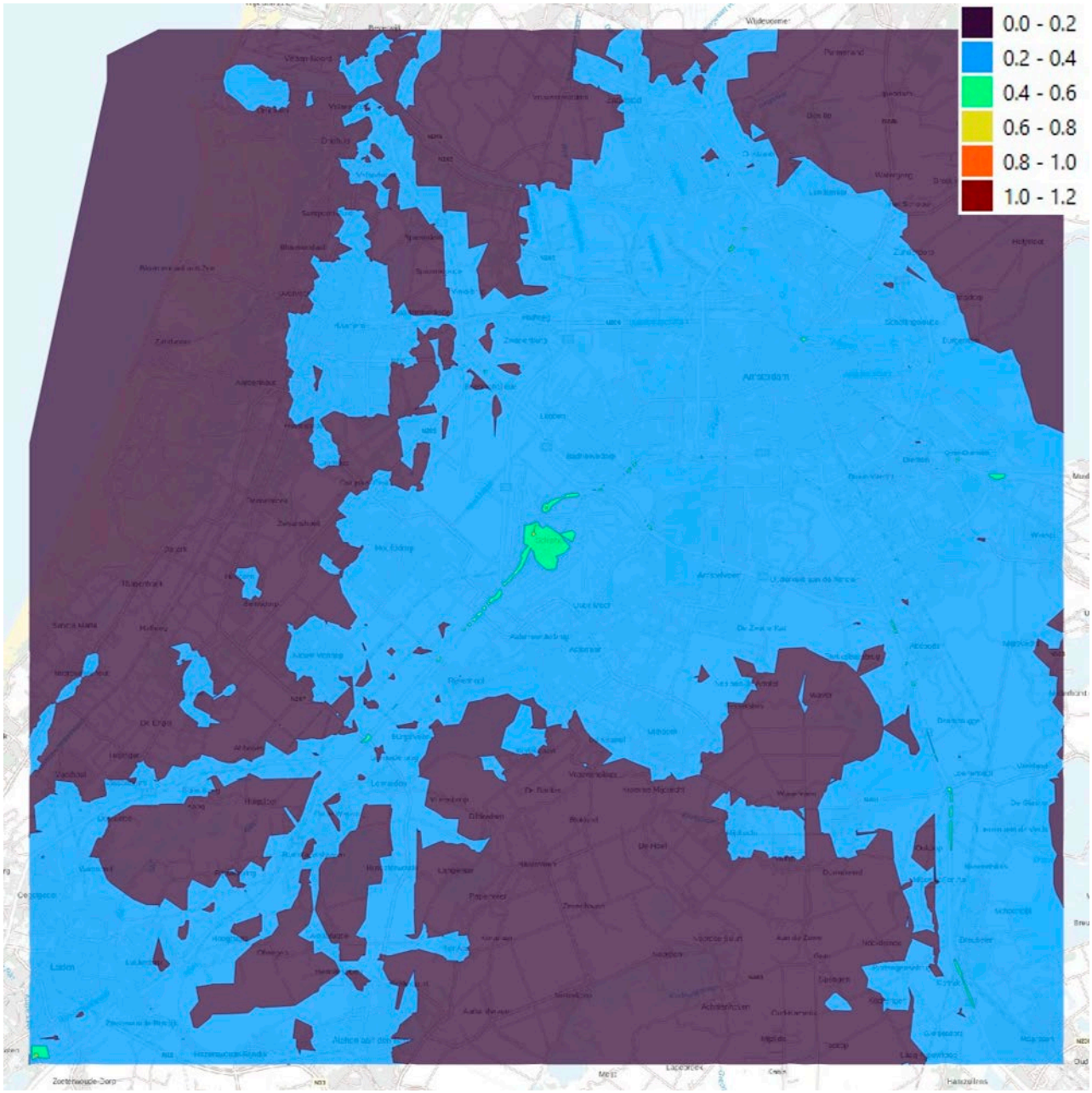
Figuur 95: EC-concentratie in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



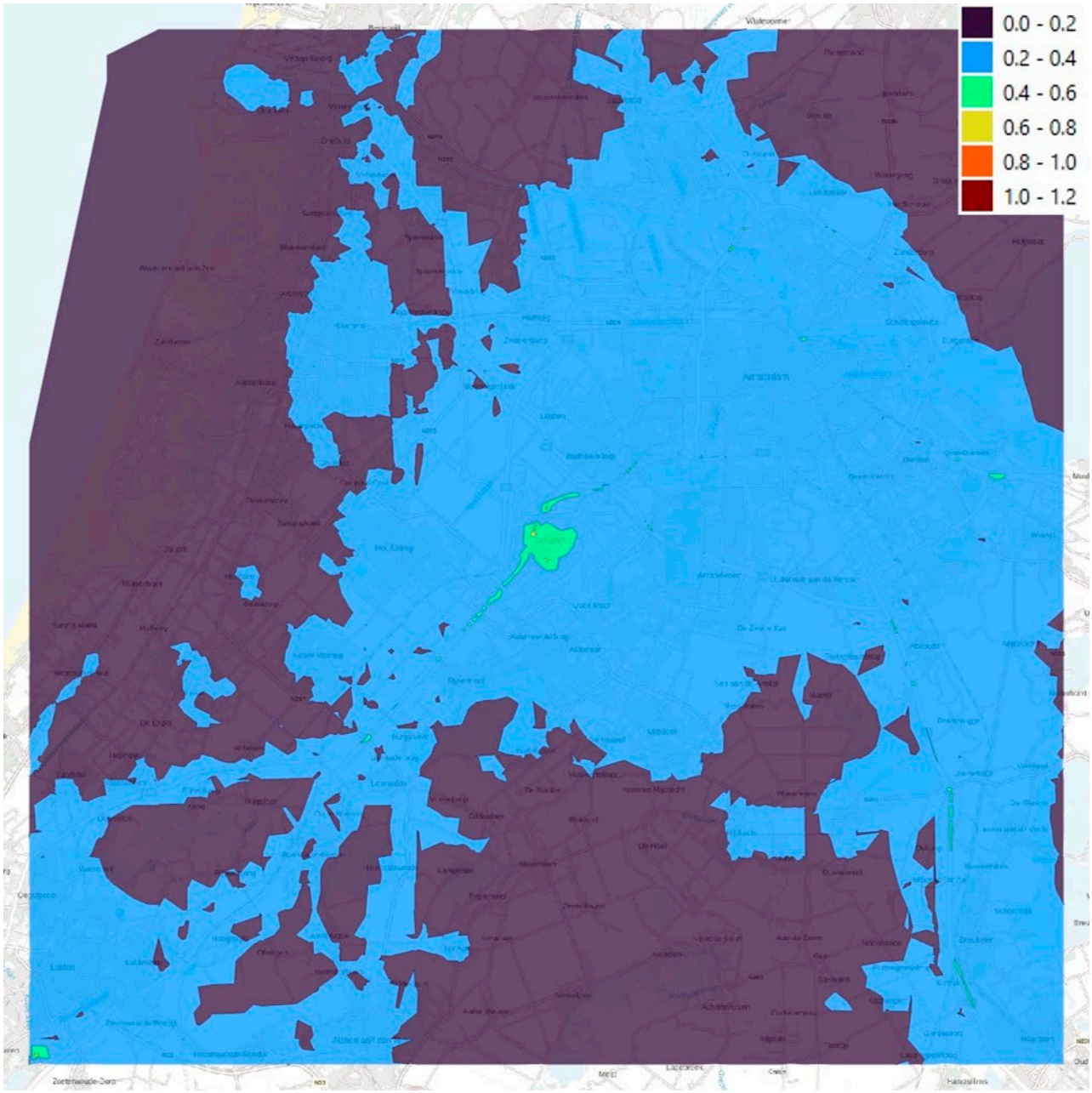
Figuur 96: EC-concentratie in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



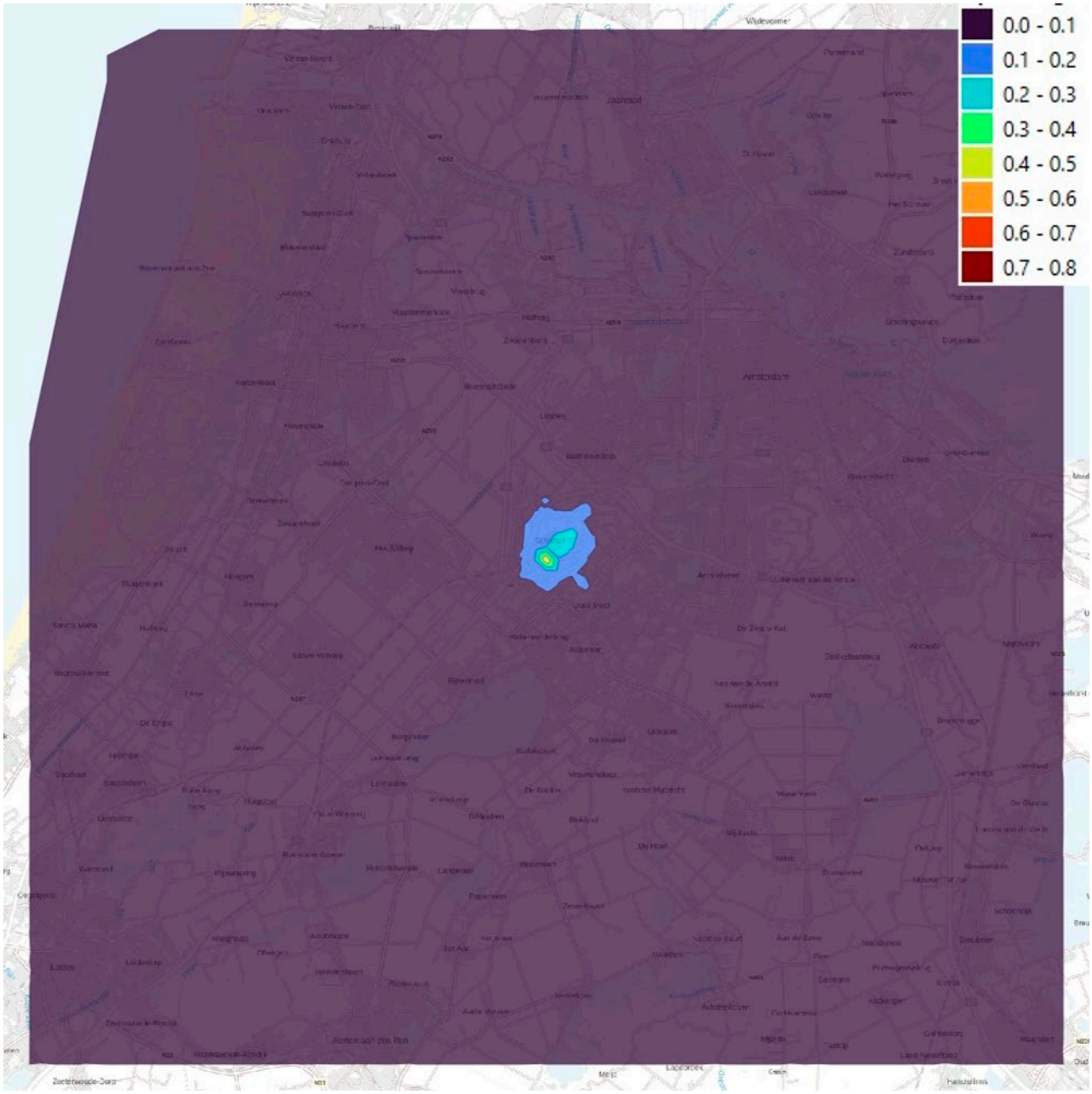
Figuur 97: EC-concentratie in de ref$_{LVB}$-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m^3



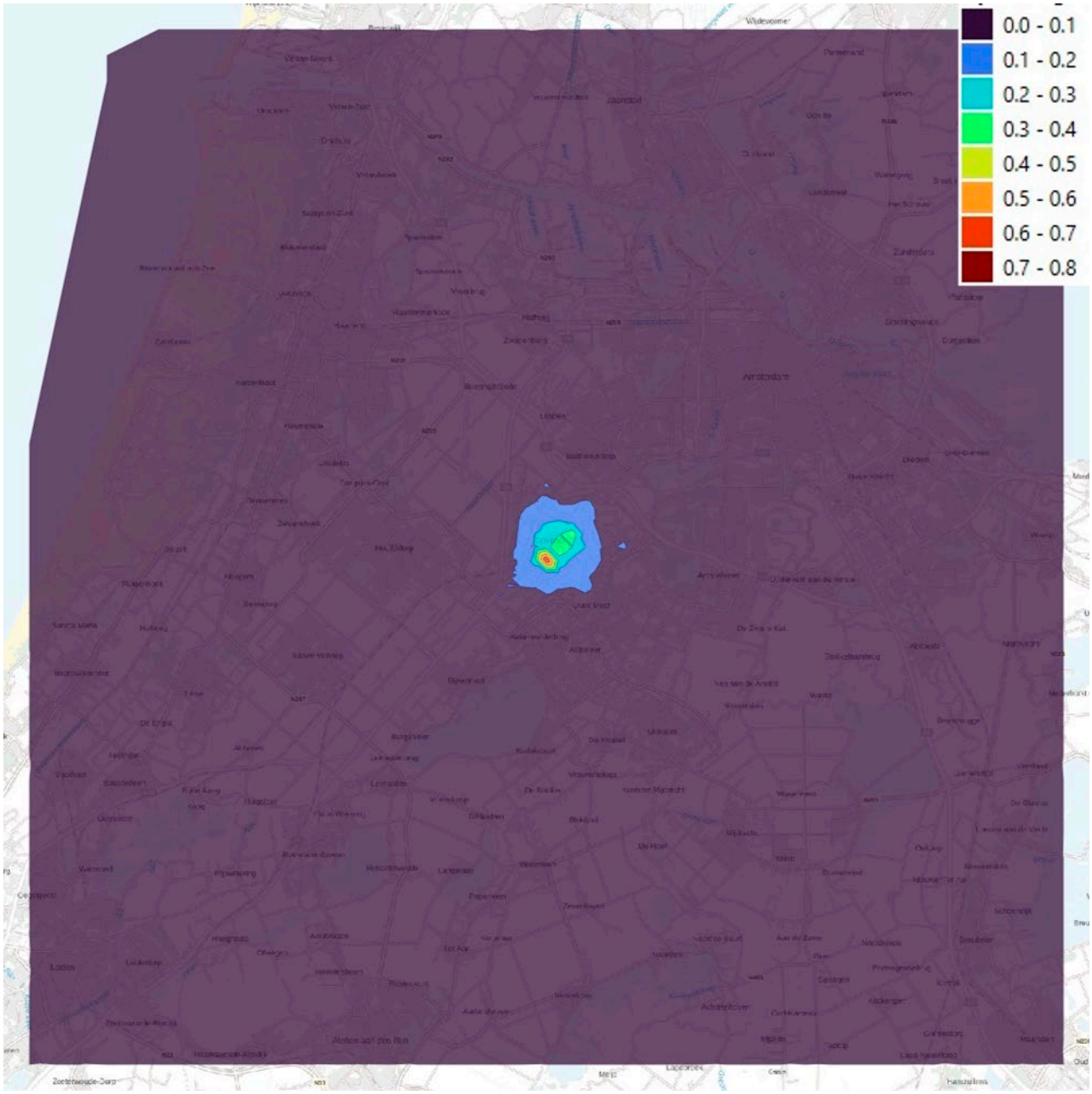
Figuur 98: EC-concentratie in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



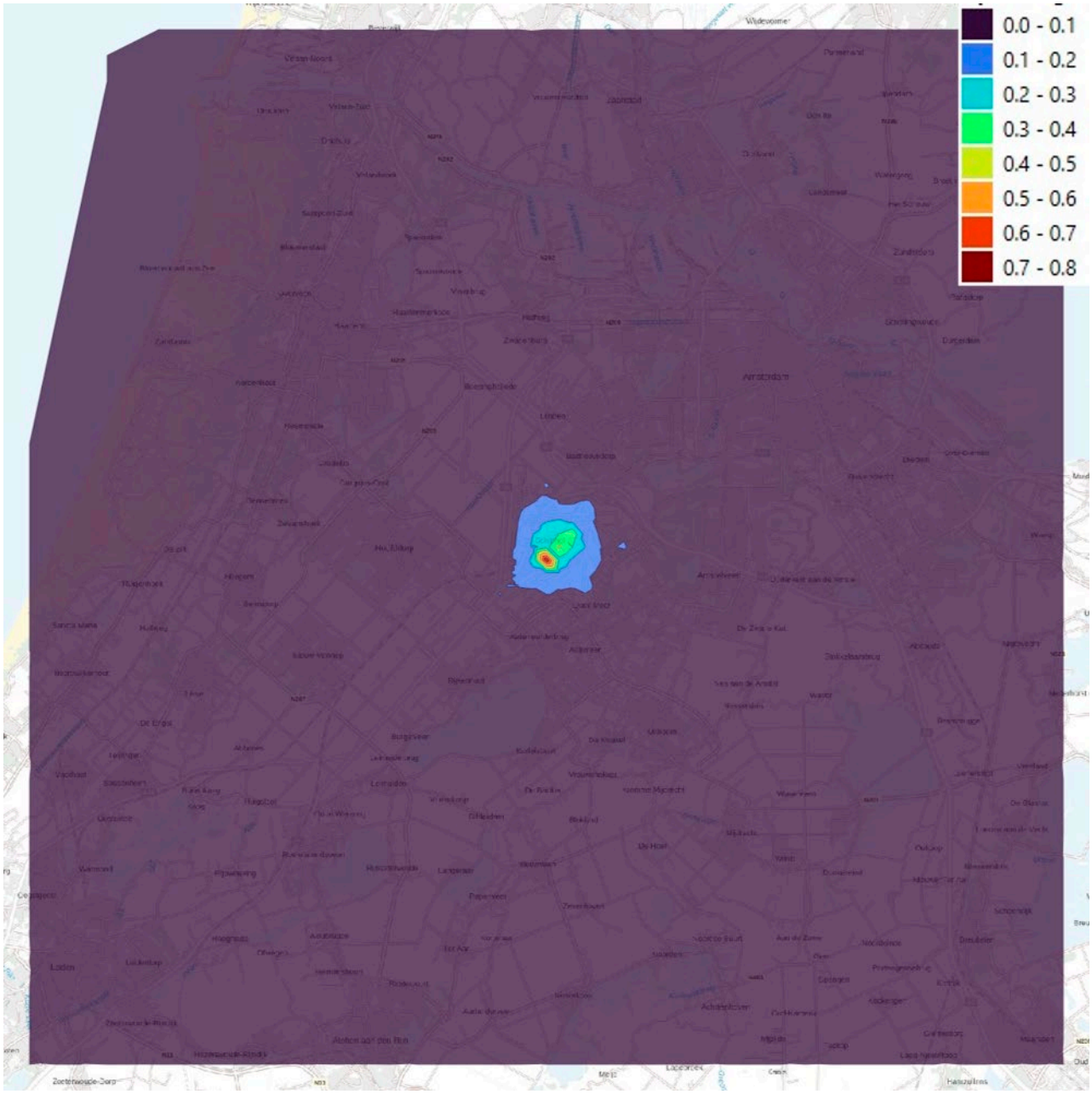
Figuur 99: EC-concentratie in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



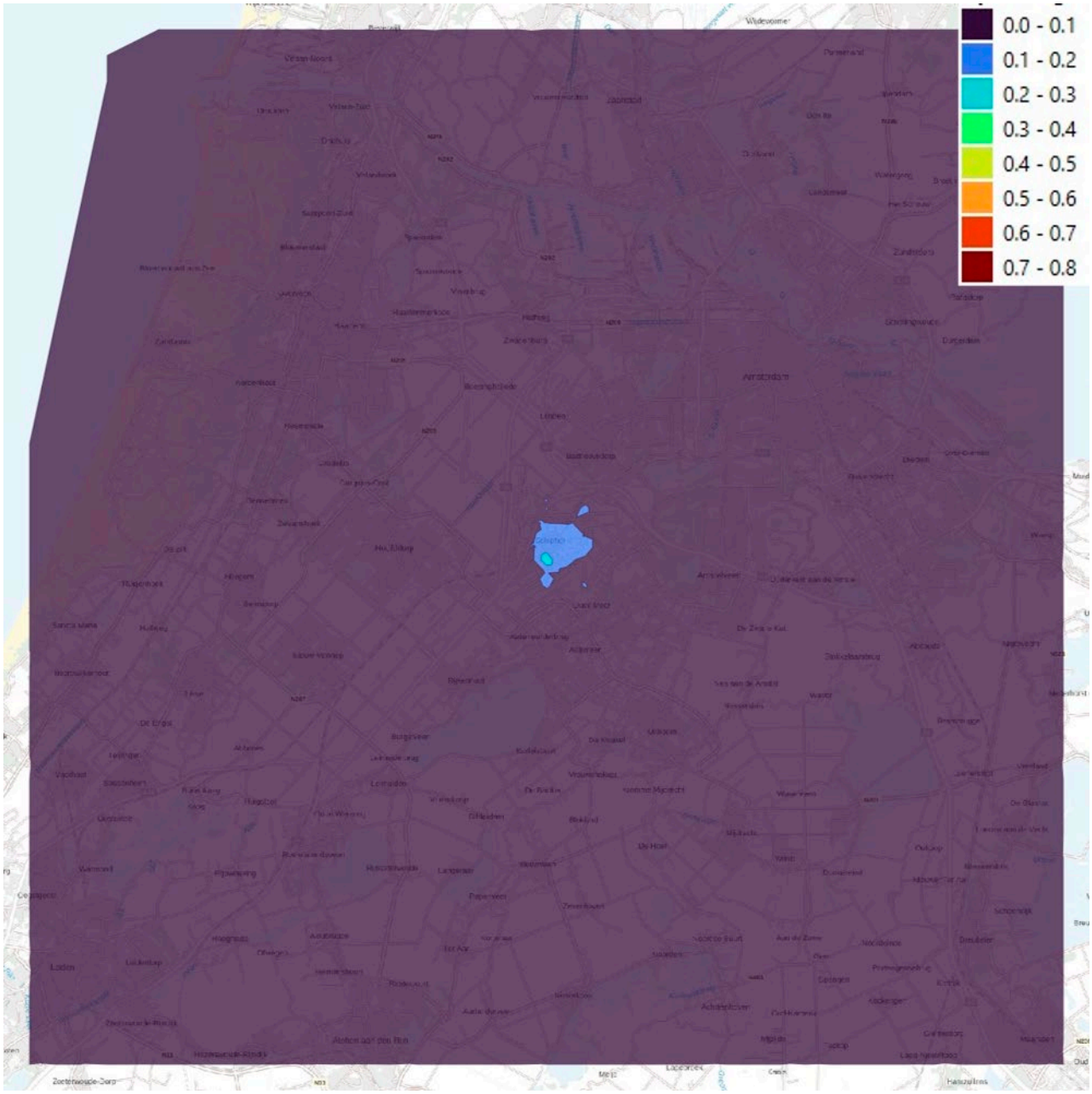
Figuur 100: EC bronbijdrage in de ref$_{LVB}$-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m^3



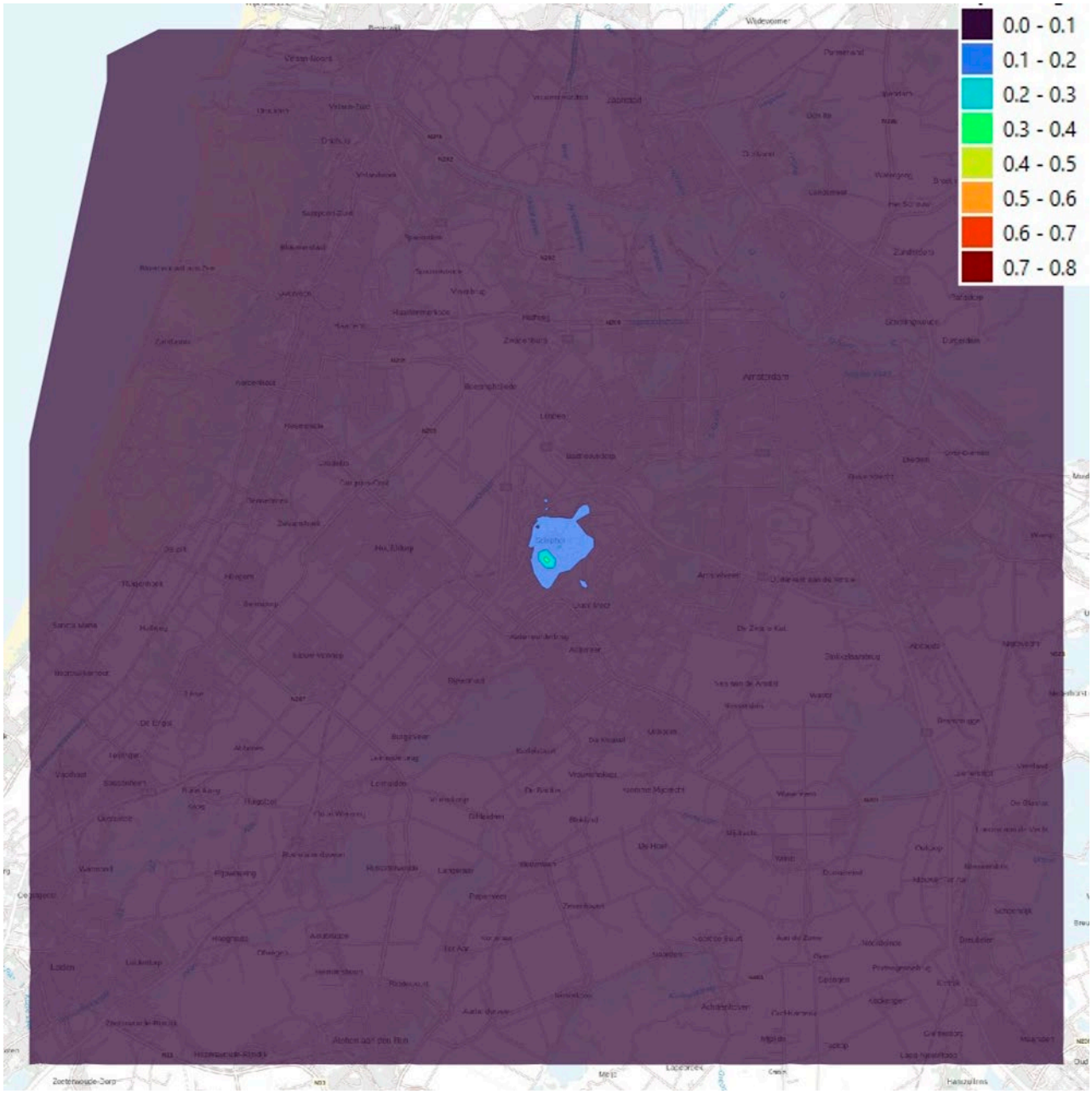
Figuur 101: EC bronbijdrage in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



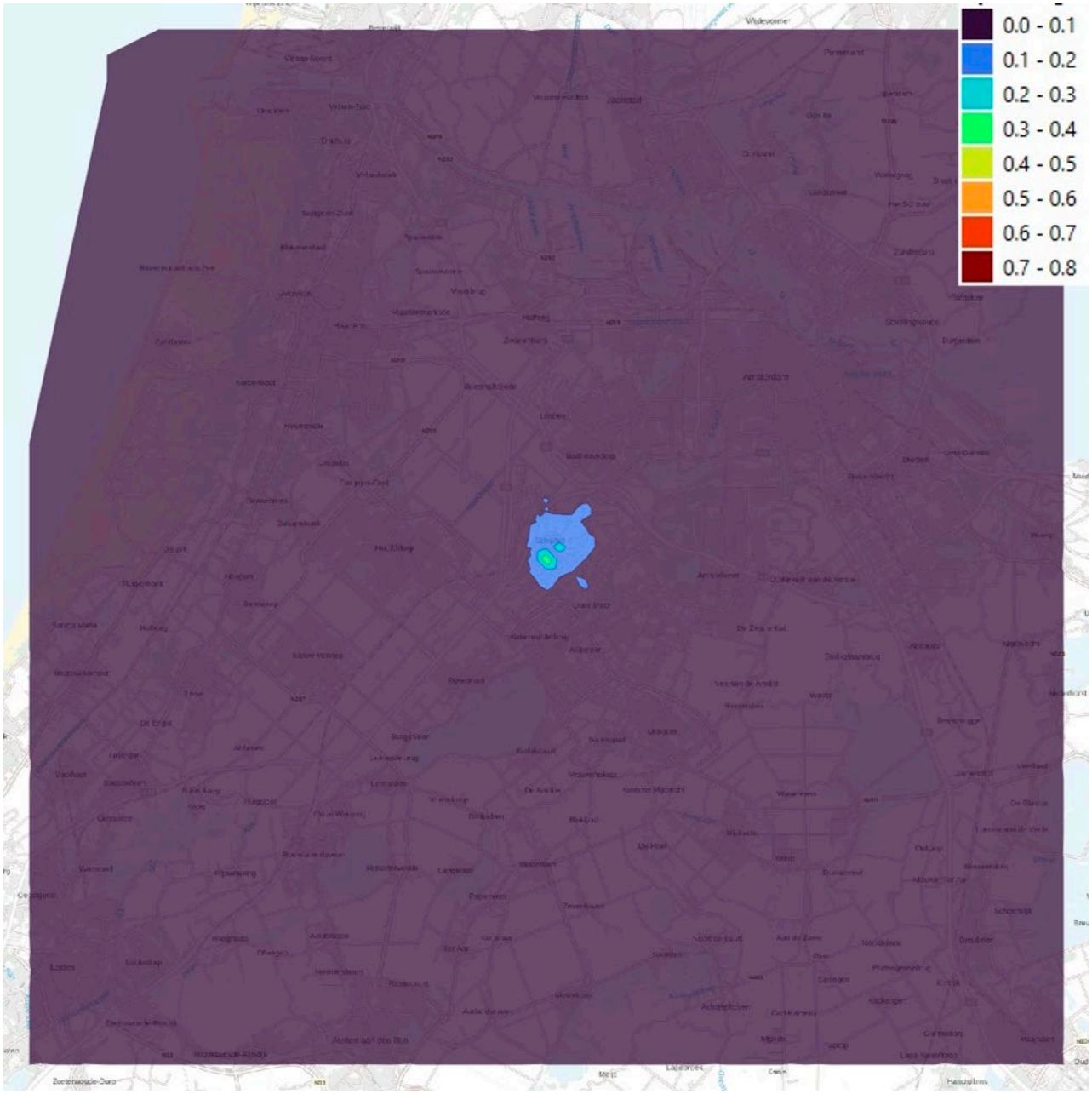
Figuur 102: EC bronbijdrage in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2024. Contouren gegeven in µg/m³



Figuur 103: EC bronbijdrage in de ref$_{LVB}$-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m^3



Figuur 104: EC bronbijdrage in de VA_{og}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³



Figuur 105: EC bronbijdrage in de VA_{bg}- en ref_{ahh}-situatie in het zichtjaar 2030. Contouren gegeven in µg/m³

Appendix K Invoergegevens OPS

Ten behoeve van de zwaveldepositie-berekeningen zijn OPS berekeningen uitgevoerd. In Tabel 76 tot en met Tabel 81 zijn de invoergegevens gegeven voor de verschillende berekeningen. Om een berekening met OPS uit te voeren dient een bestand opgesteld te worden met daarin informatie betreffende de bronlocatie (x en y coördinaten), emissies, warmte-inhoud, bronhoogte en brondiameter, emissie spreiding, temporale variatie in emissies gedurende de dag, de sector, het gebied waarin emissies plaatsvinden, de deeltjesgrootte verdeling en tot slot de component die wordt geëmitteerd. De emissies bestanden geprepareerd met het bestand 'Maak bronbestand van het type 1'.

Tabel 76: Invoergegevens OPS emissiebestanden ten behoeve van het berekenen van zwaveldepositie gerelateerd aan aanpikken

Aanpikken	
X-coördinaat (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Y- coördinaat (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Emissie (g/s)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Warmteinhoud (MW)	5
Bronhoogte (m)	2
Brondiameter (m)	0 - punt bron
Spreiding (m)	0
Temporale variatie	0 - continue emissies
Sector	3640 - bronnen luchthaventerrein
gebied	2
Deeltjesgrootteverdeling	0 – gasvormig
Component	SO_2

Tabel 77: Invoergegevens OPS emissiebestanden ten behoeve van het berekenen van zwaveldepositie gerelateerd aan airborne

Airborne	
X-coördinaat (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Y- coördinaat (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Emissie (g/s)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Warmteinhoud (MW)	0
Bronhoogte (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Brondiameter (m)	0 - punt bron
Spreiding (m)	0
Temporale variatie	0 - continue emissies
Sector	3620 – landen
gebied	2
Deeltjesgrootteverdeling	0 – gasvormig
Component	SO_2

Tabel 78: Invoergegevens OPS emissiebestanden ten behoeve van het berekenen van zwaveldepositie gerelateerd aan APU's

APU	
X-coördinaat (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Y- coördinaat (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Emissie (g/s)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Warmteinhoud (MW)	Afhankelijk van emissiebron en scenario

APU	
Bronhoogte (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Brondiameter (m)	0 - punt bron
Spreiding (m)	0
Temporale variatie	0 - continue emissies
Sector	3640 - bronnen luchthaventerrein
gebied	2
Deeltjesgrootteverdeling	0 - gasvormig
Component	SO_2

Tabel 79: Invoergegevens OPS emissiebestanden ten behoeve van het berekenen van zwaveldepositie gerelateerd aan proefdraaien

Proefdraaien	
X-coördinaat (m)	114851
Y- coördinaat (m)	480959
Emissie (g/s)	Afhankelijk van emissie scenario
Warmteinhoud (MW)	5
Bronhoogte (m)	2
Brondiameter (m)	0 - punt bron
Spreiding (m)	0
Temporale variatie	0 - continue emissies
Sector	3640 - bronnen luchthaventerrein
gebied	2
Deeltjesgrootteverdeling	0 - gasvormig
Component	SO_2

Tabel 80: Invoergegevens OPS emissiebestanden ten behoeve van het berekenen van zwaveldepositie gerelateerd aan taxiën

Taxiën	
X-coördinaat (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Y- coördinaat (m)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Emissie (g/s)	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Warmteinhoud (MW)	0
Bronhoogte (m)	6
Brondiameter (m)	0 - punt bron
Spreiding (m)	0
Temporale variatie	0 - continue emissies
Sector	3640 - bronnen luchthaventerrein
gebied	2
Deeltjesgrootteverdeling	0 - gasvormig
Component	SO_2

Om de emissiebestanden vervolgens door te rekenen is het OPS pro model gebruikt hierin moet het bestand worden ingeladen en moet de informatie in worden ingevoerd.

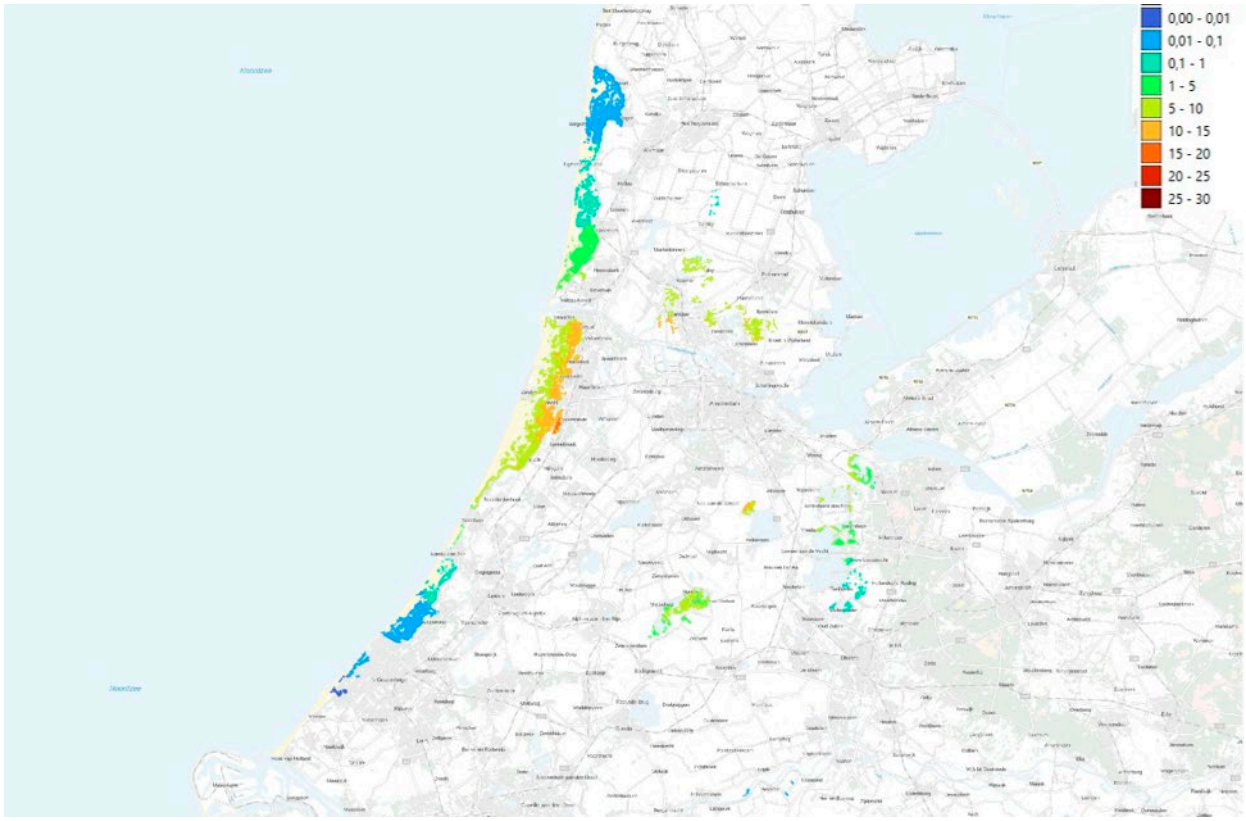
Tabel 81: Model invoergegevens ten behoeve van alle zwaveldepositie-berekeningen

Model invoer	
Project naam	MER SPL
Run naam	Afhankelijk van emissiebron en scenario
Component	SO2

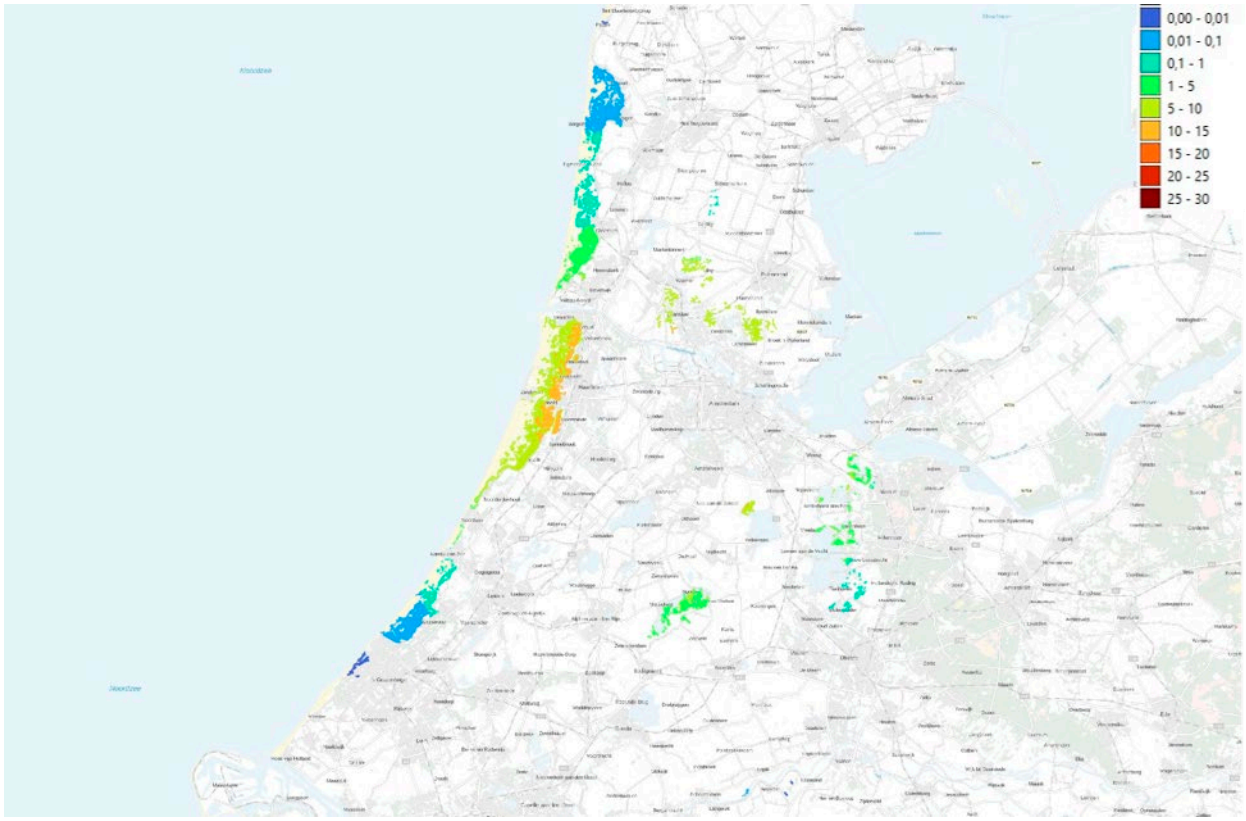
Model invoer	
Rekenjaar	Afhankelijk van zichtjaar
Receptor type	Midpoints of the grid cells covering the Netherlands
Grid specificatie	500m
Het type meteostatistiek	Standard meteo – Varying between receptors
Meteorologische periode	Long term annual average 2014 – 2023, The Netherlands
Oppervlakte ruwheid	Varying between receptors read from roughness grid.

Appendix L Figuren depositie

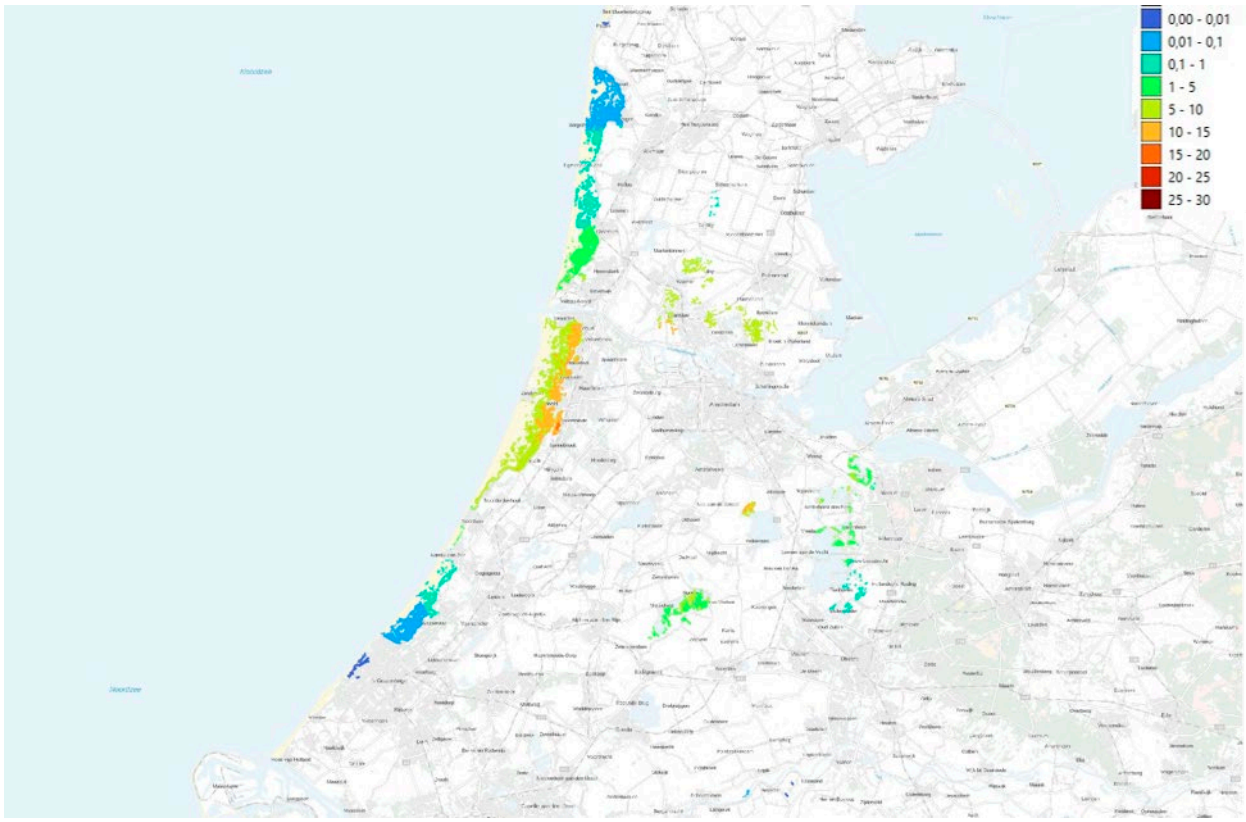
Appendix L.1 Totale vermestende depositie



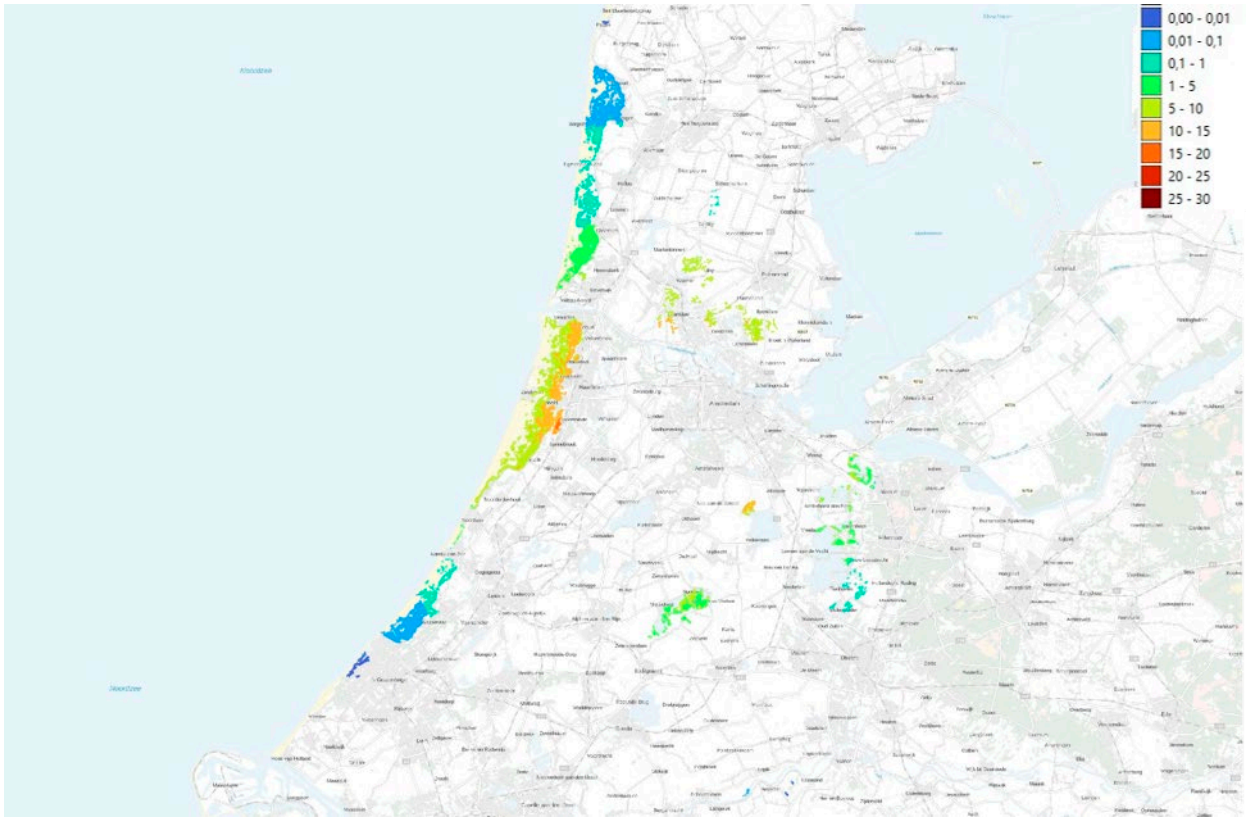
Figuur 106: Totale vermestende depositie (molN/ha/jr) voor de referentiesituatie (combinatie van AB2000 en LVB2008 afhankelijk van het aanwijsjaar)



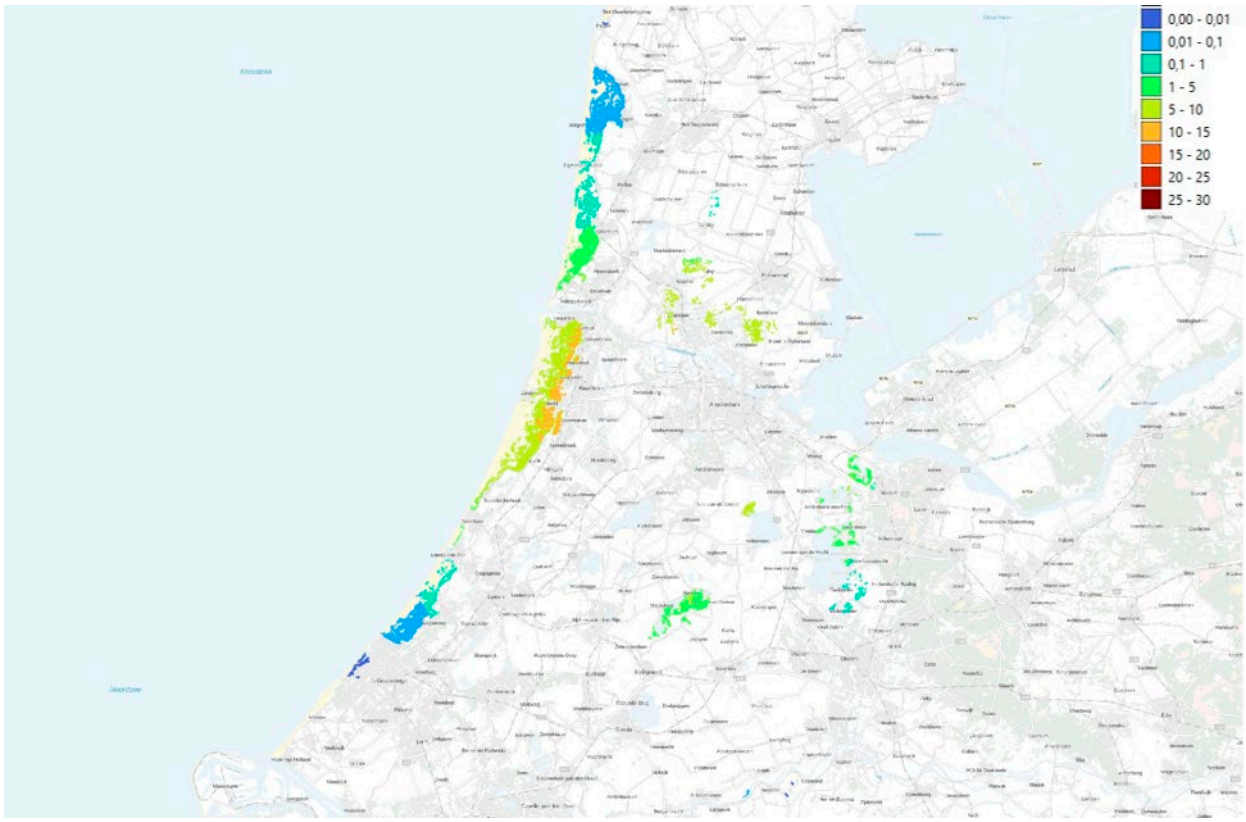
Figuur 107: Totale vermestende depositie (molN/ha/jr) voor VA_{og} in het zichtjaar 2024



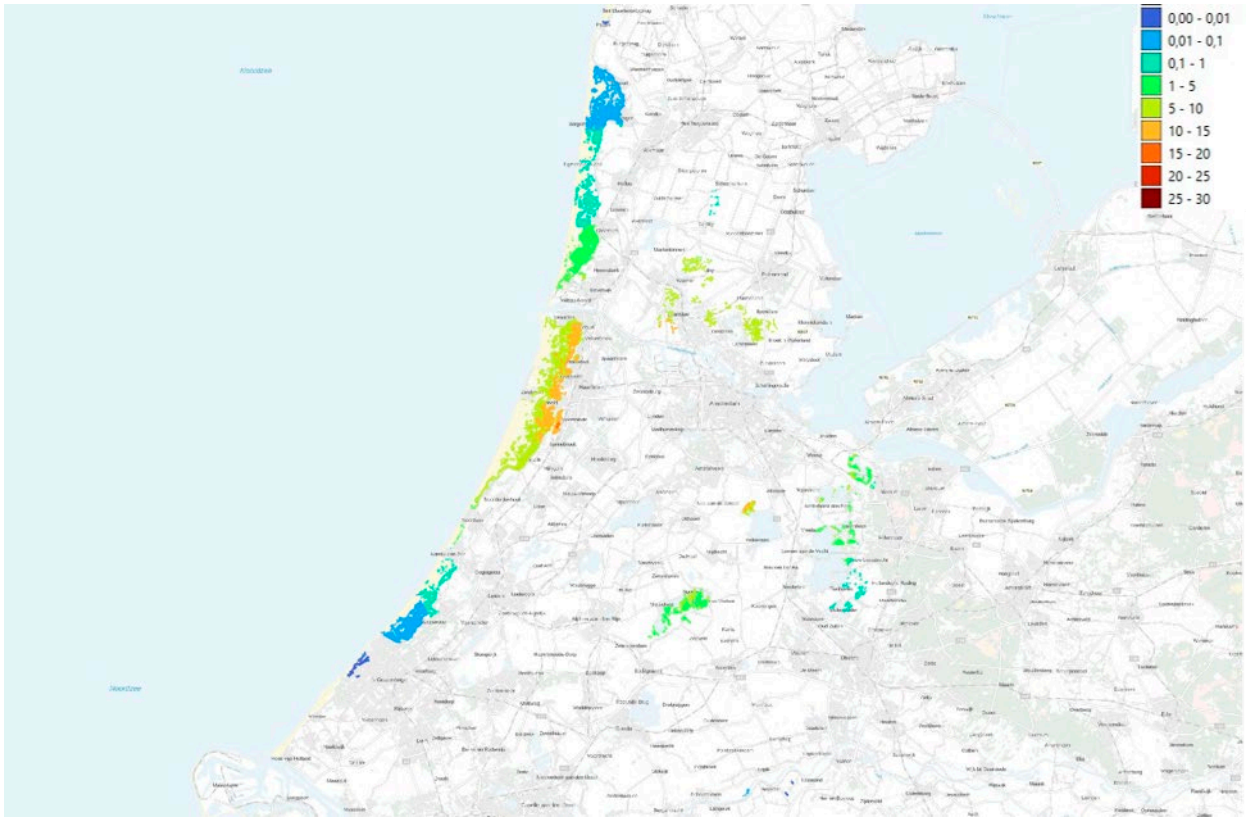
Figuur 108: Totale vermestende depositie (molN/ha/jr) voor de VA_{bg} in het zichtjaar 2024



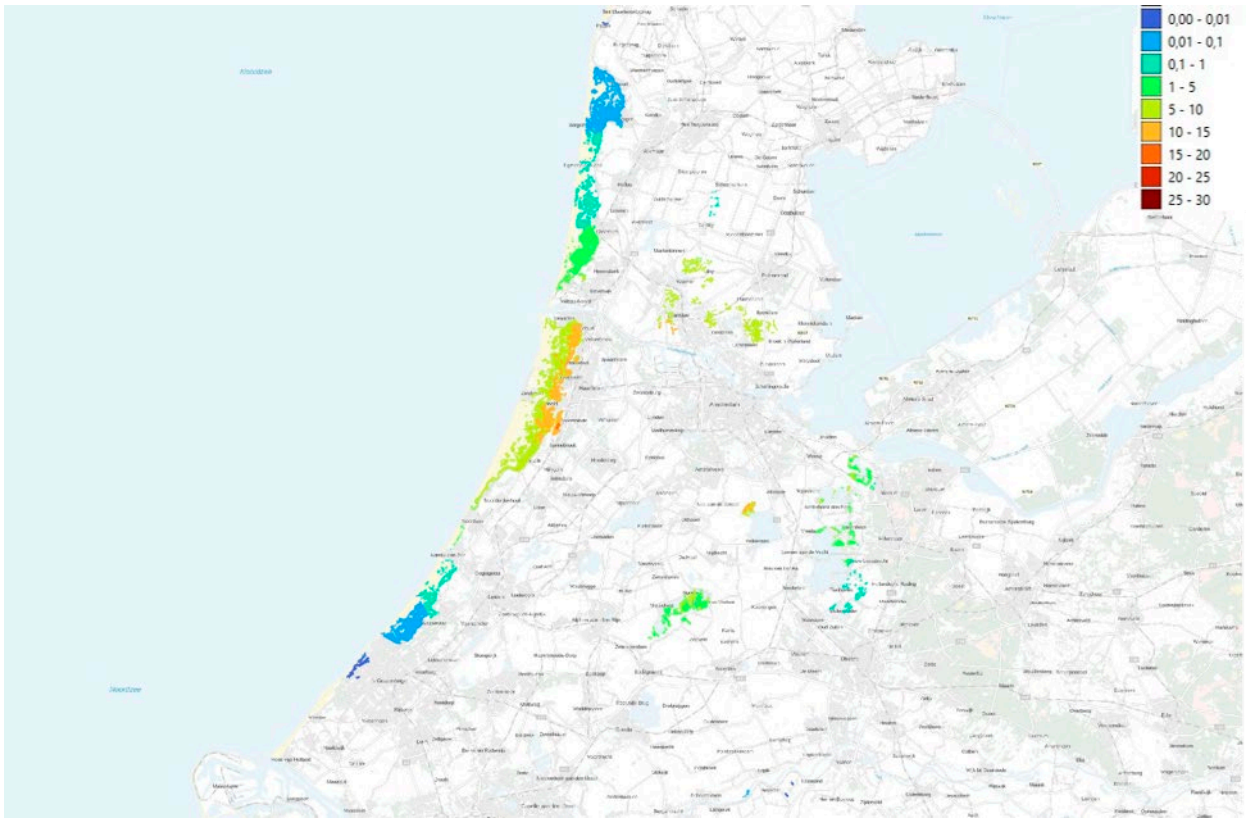
Figuur 109: Totale vermestende depositie (molN/ha/jr) voor de gevoeligheidssituatie VA_{bg} in het zichtjaar 2024



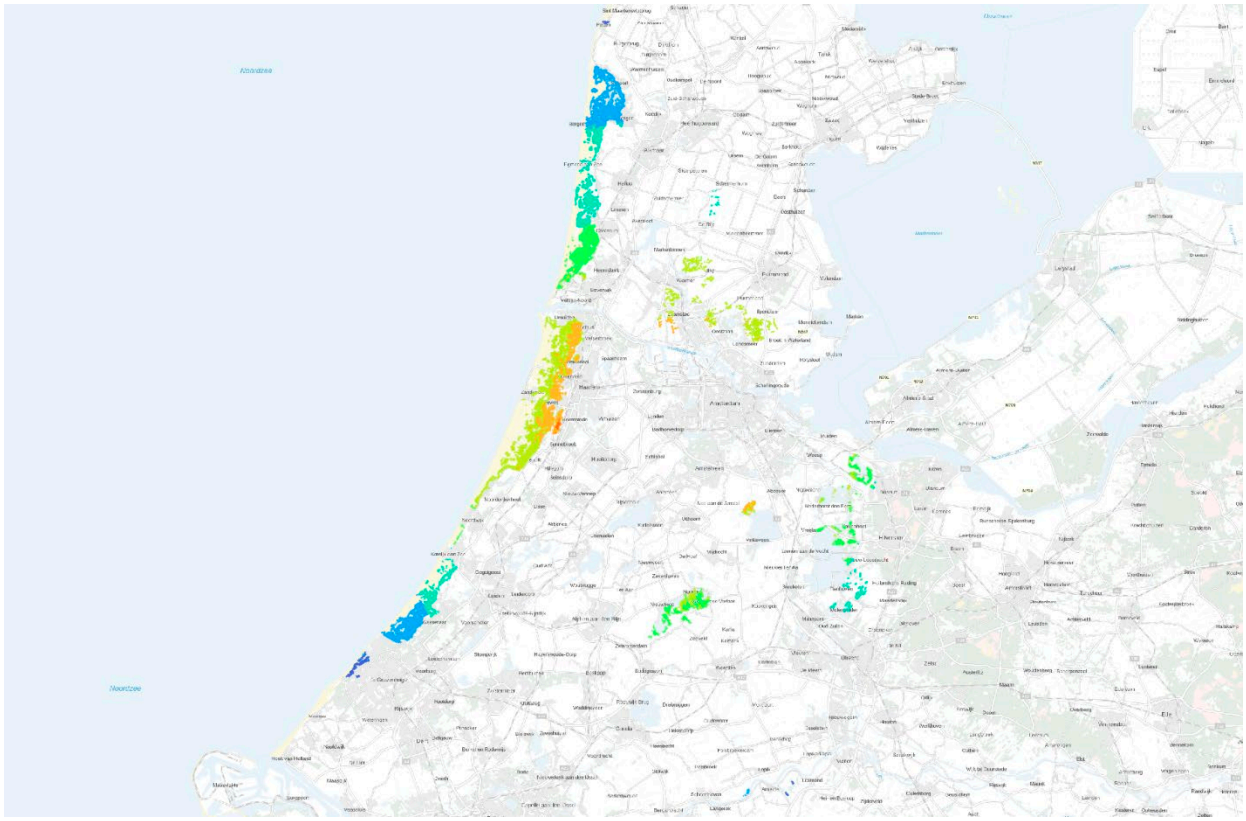
Figuur 110: Totale vermestende depositie (molN/ha/jr) voor VA_{og} in het zichtjaar 2030



Figuur 111: Totale vermestende depositie (molN/ha/jr) voor VA_{bg} in het zichtjaar 2030

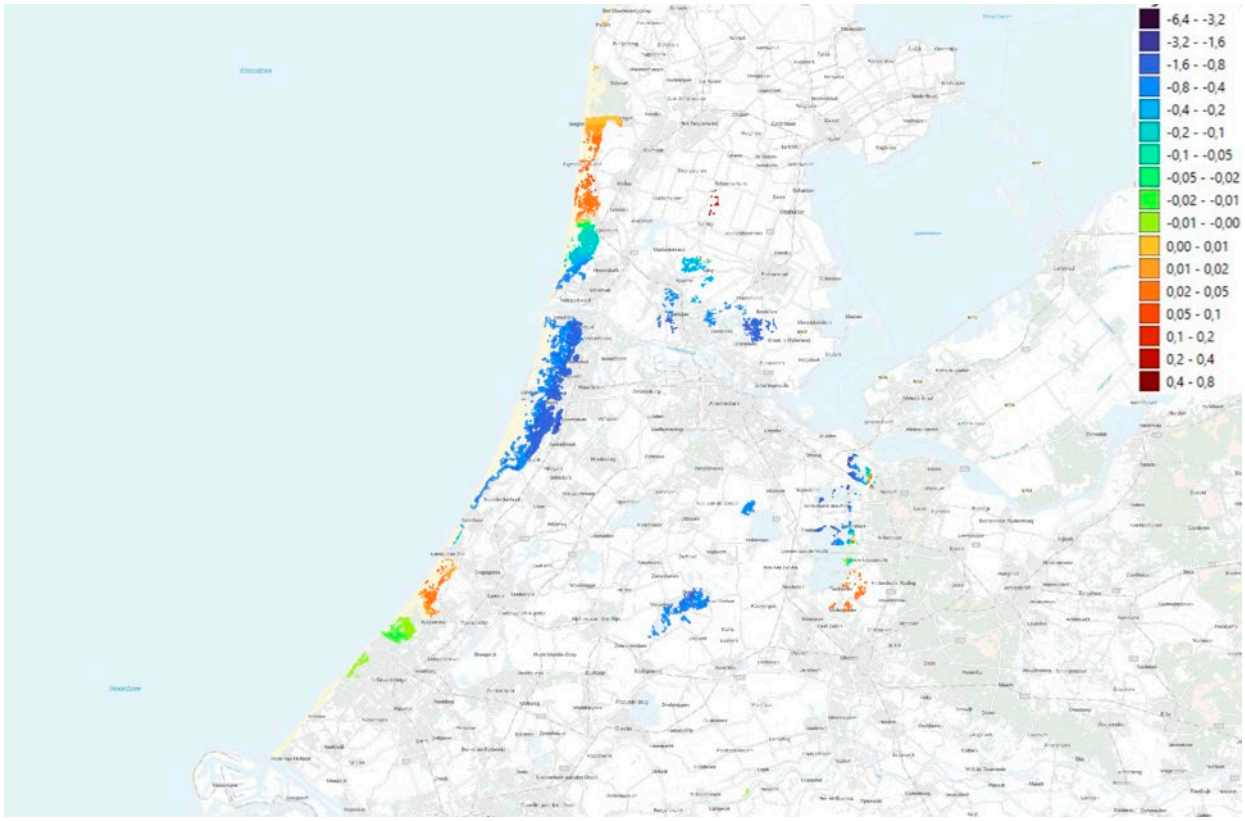


Figuur 112: Totale vermestende depositie (mol/haN/jr) voor VA_{bg} met 16 week onderhoud aan de Polderbaan in het zichtjaar 2030

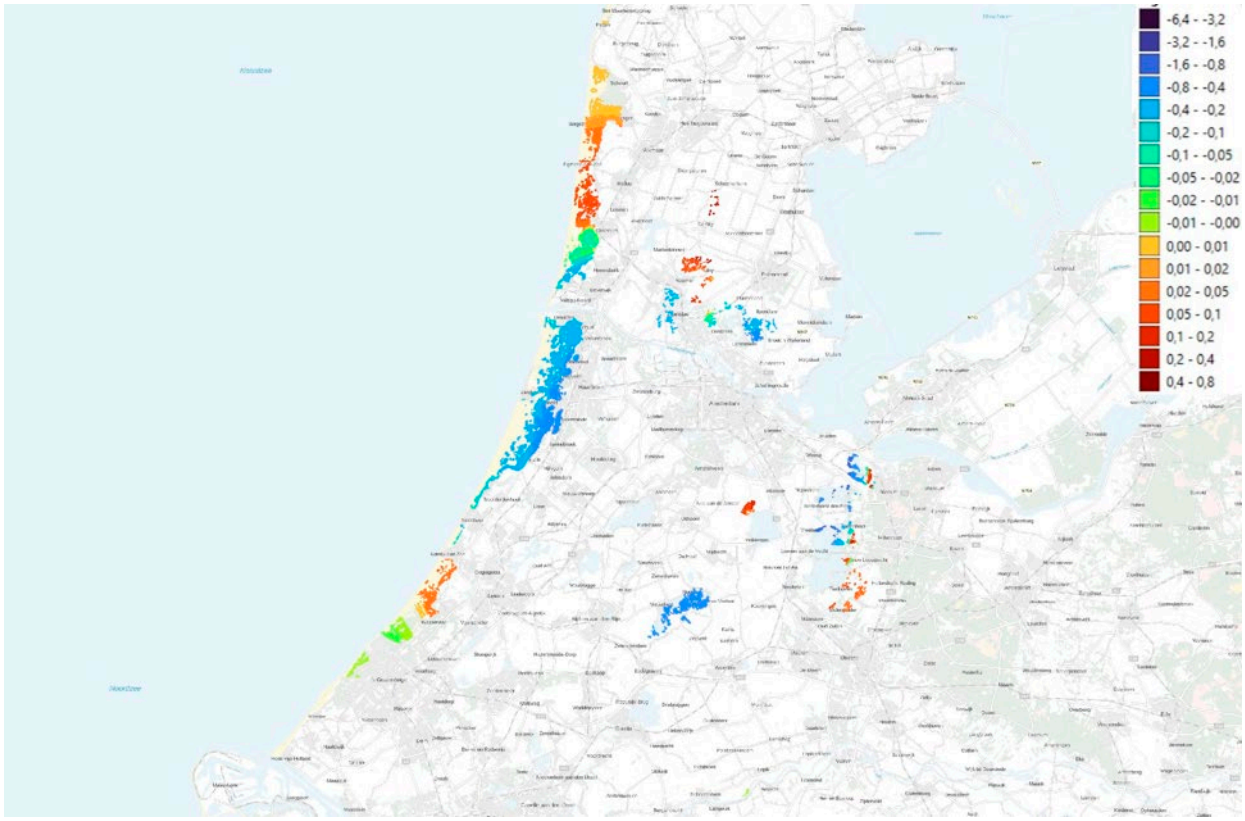


Figuur 113: Totale vermestende depositie (molN/ha/jr) voor de gevoeligheid van VA_{bg} in het zichtjaar 2030

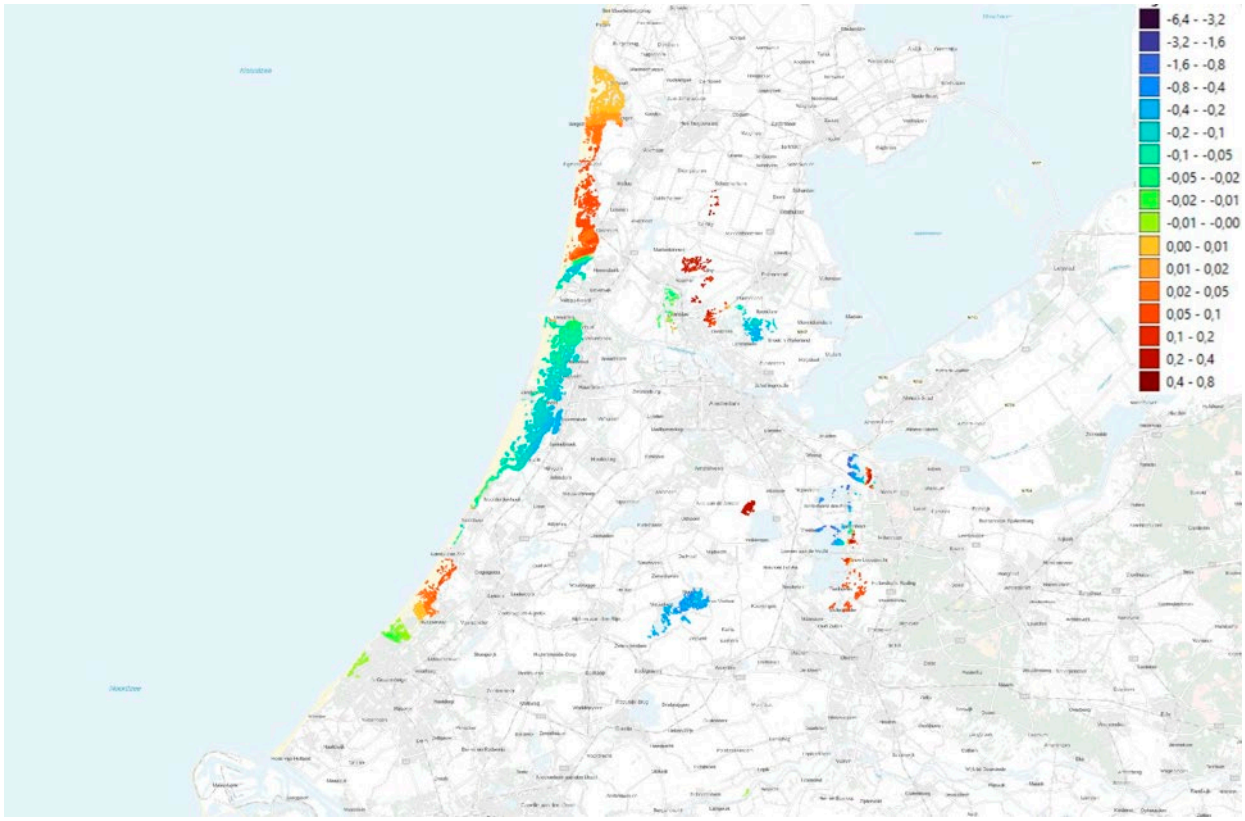
Appendix L.2 Effect vermestende depositie na intern salderen



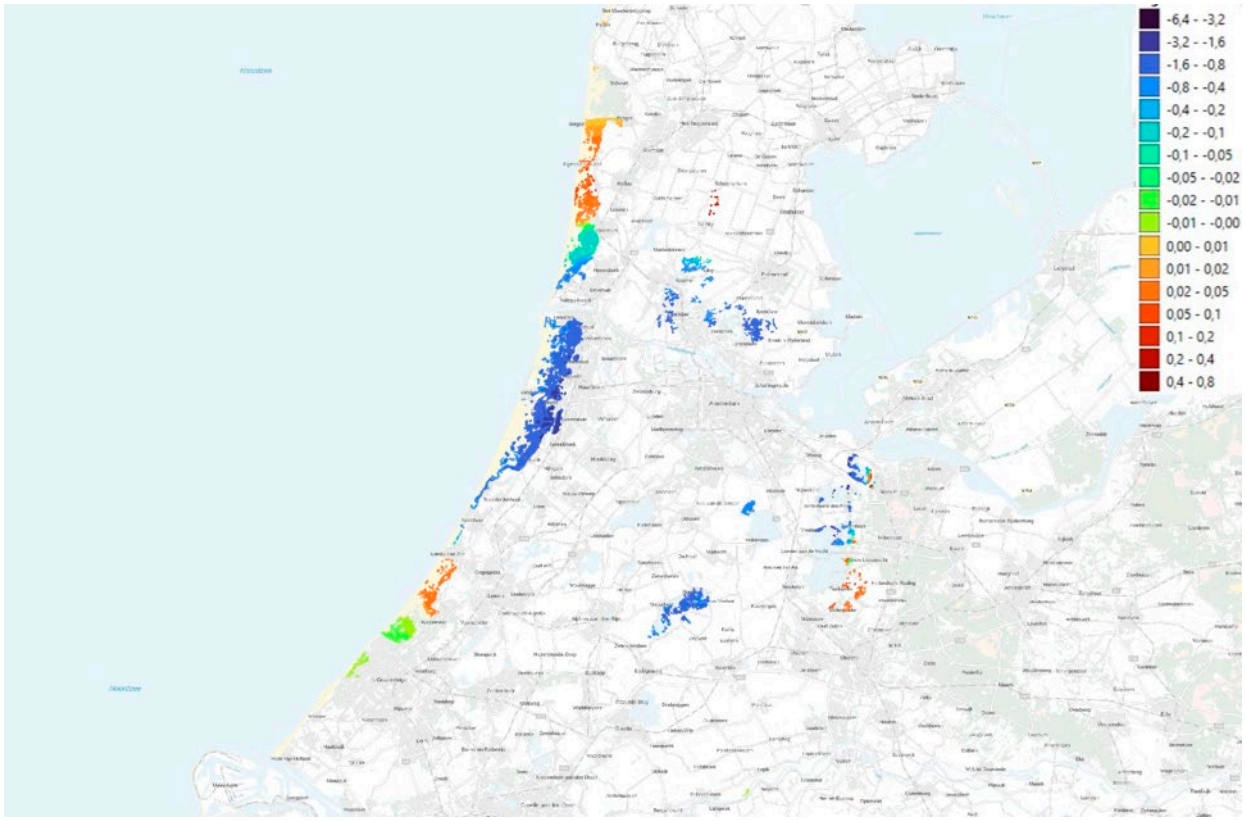
Figuur 114: Vermestend effect (molN/ha/jr) van VA_{og} in zichtjaar 2024 na intern salderen met de referentiesituatie



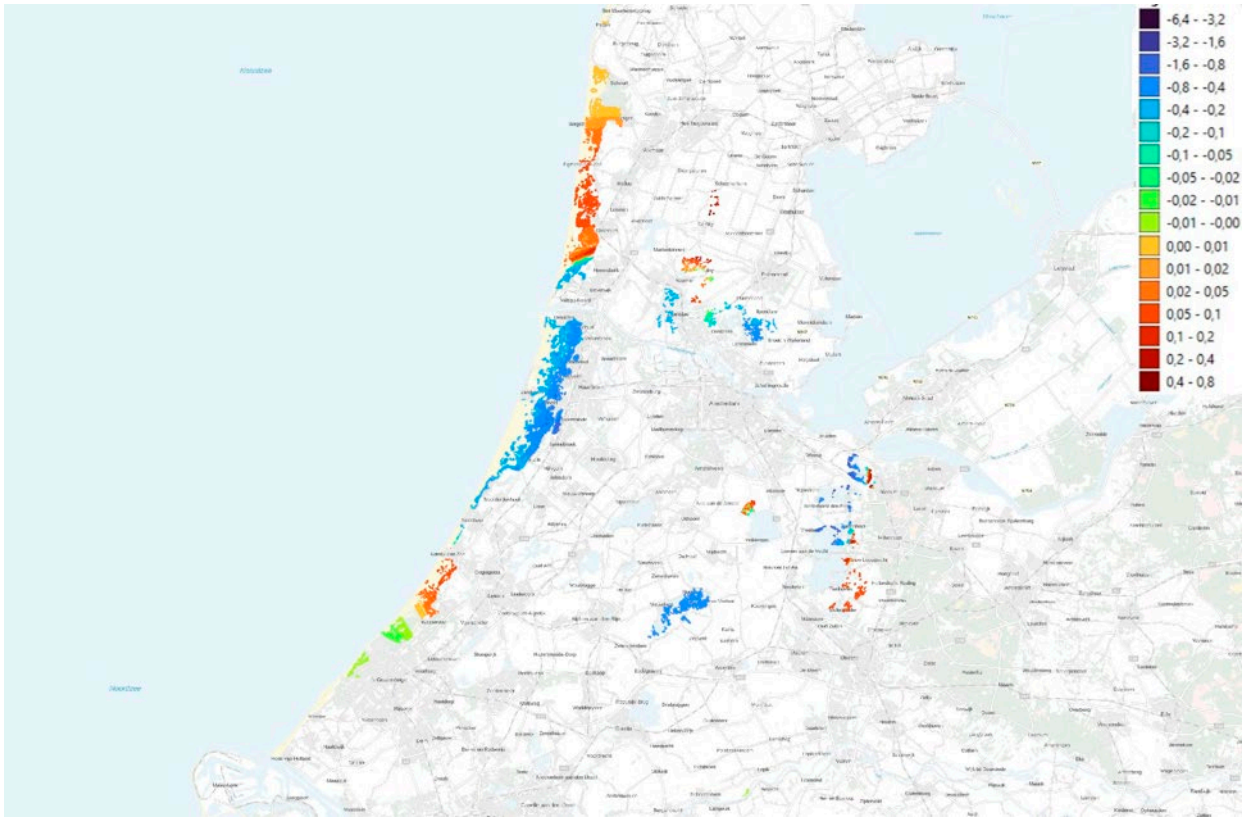
Figuur 115: Vermestend effect (molN/ha/jr) van VA_{bg} in zichtjaar 2024 na intern salderen met de referentiesituatie



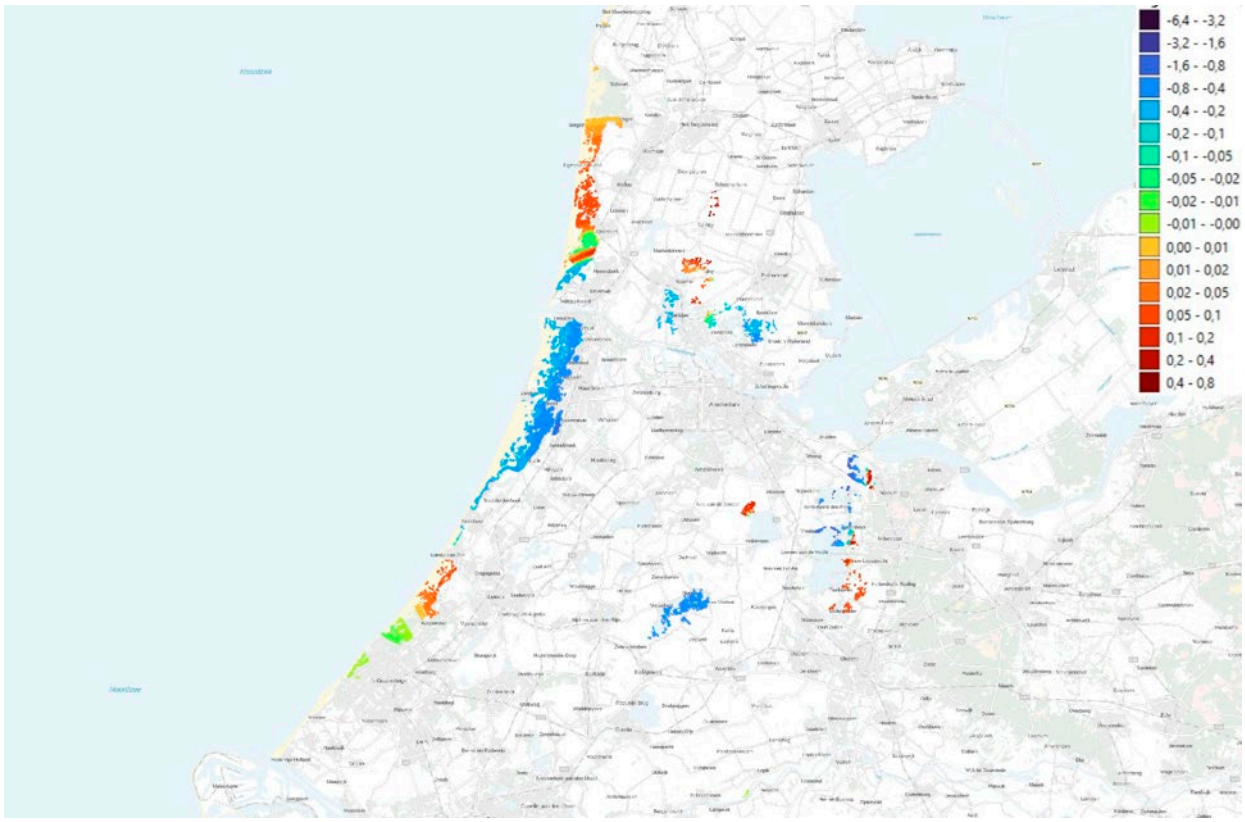
Figuur 116: Vermestend effect (molN/ha/jr) van de gevoeligheidsanalyse van VA_{bg} in zichtjaar 2024 na intern salderen met de referentiesituatie



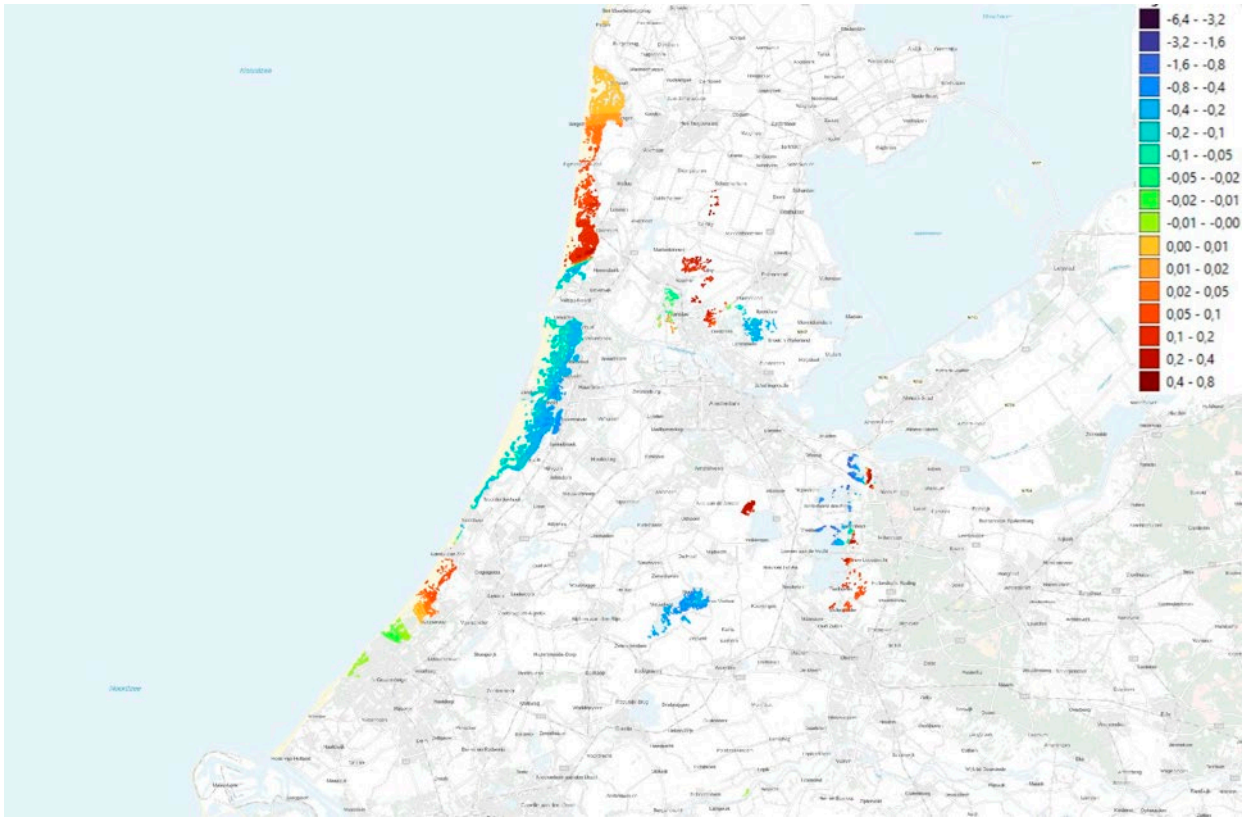
Figuur 117: Vermestend effect (molN/ha/jr) van VA_{og} in zichtjaar 2030 na intern salderen met de referentiesituatie



Figuur 118: Vermestend effect (molN/ha/jr) van VA_{bg} in zichtjaar 2030 na intern salderen met de referentiesituatie

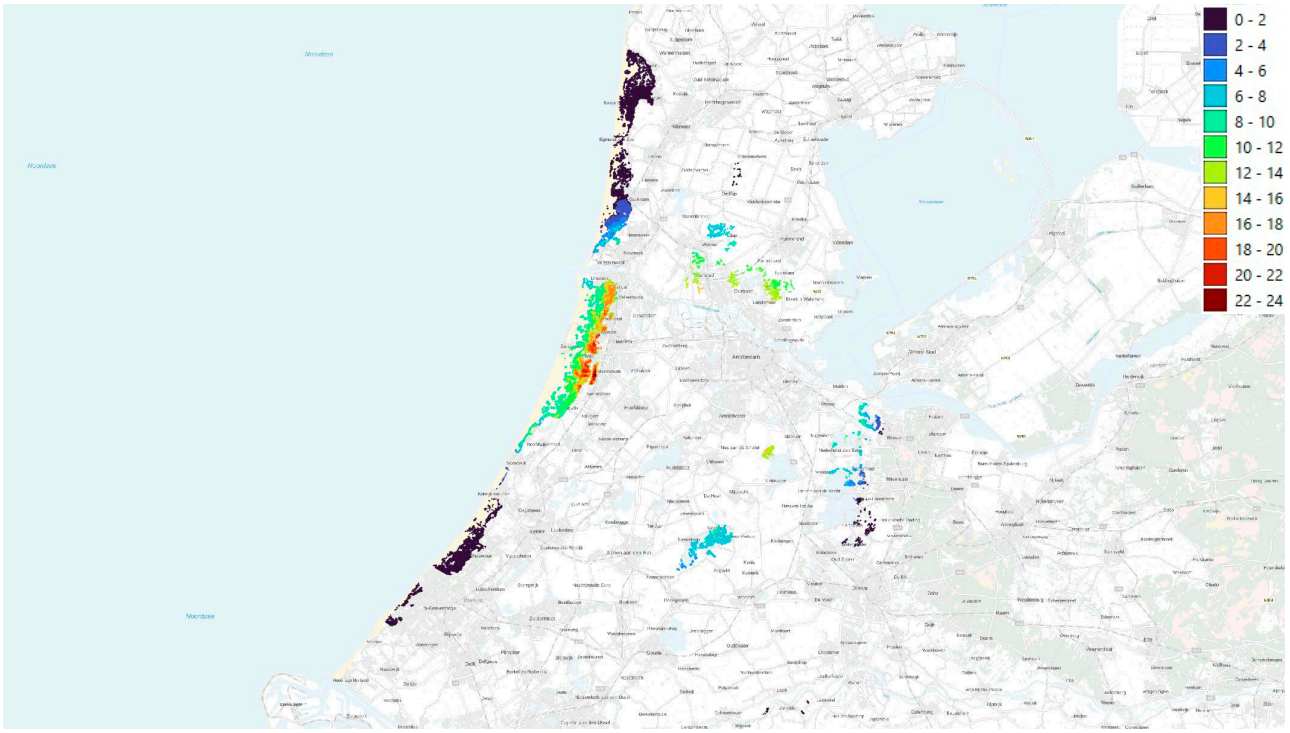


Figuur 119: Vermestend effect (molN/ha/jr) van VA_{bg} met 16 weken onderhoud aan de Polderbaan in zichtjaar 2030 na intern salderen met de referentiesituatie

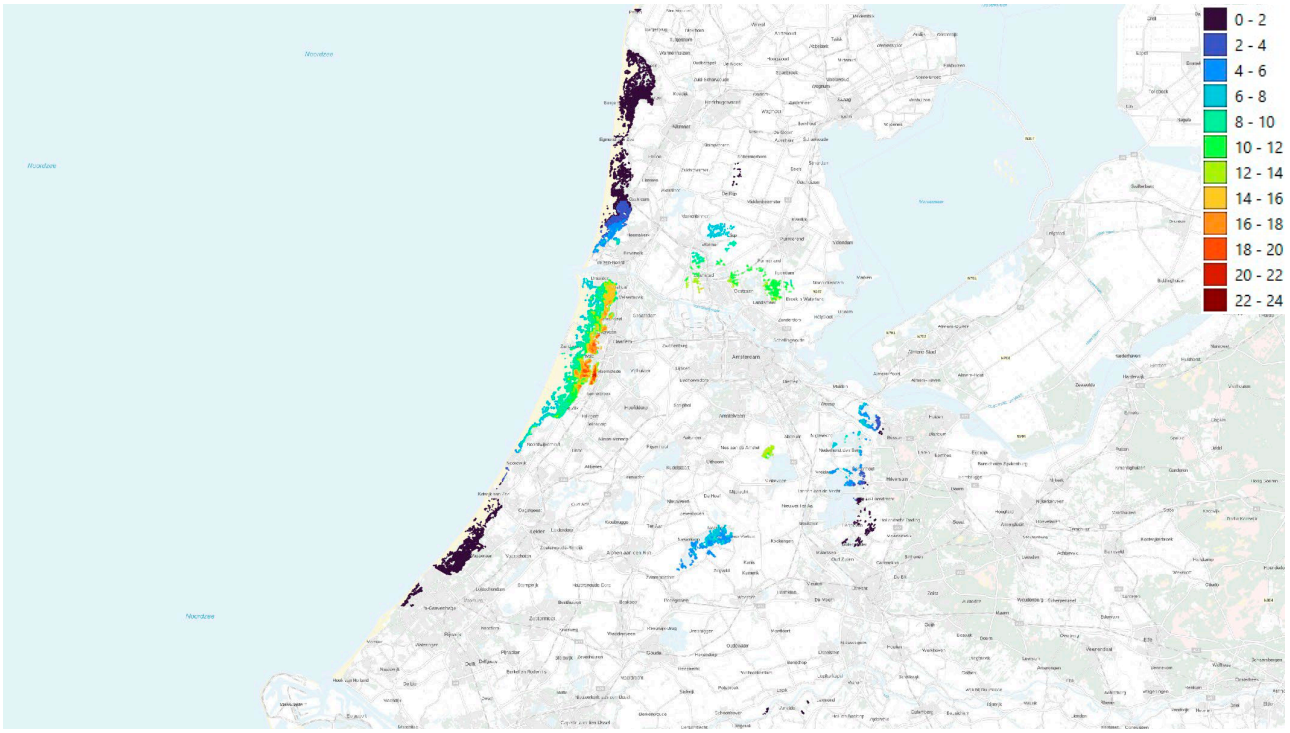


Figuur 120: Vermestend effect (molN/ha/jr) van VA_{bg} gevoeligheid in zichtjaar 2030 na intern salderen met de referentiesituatie

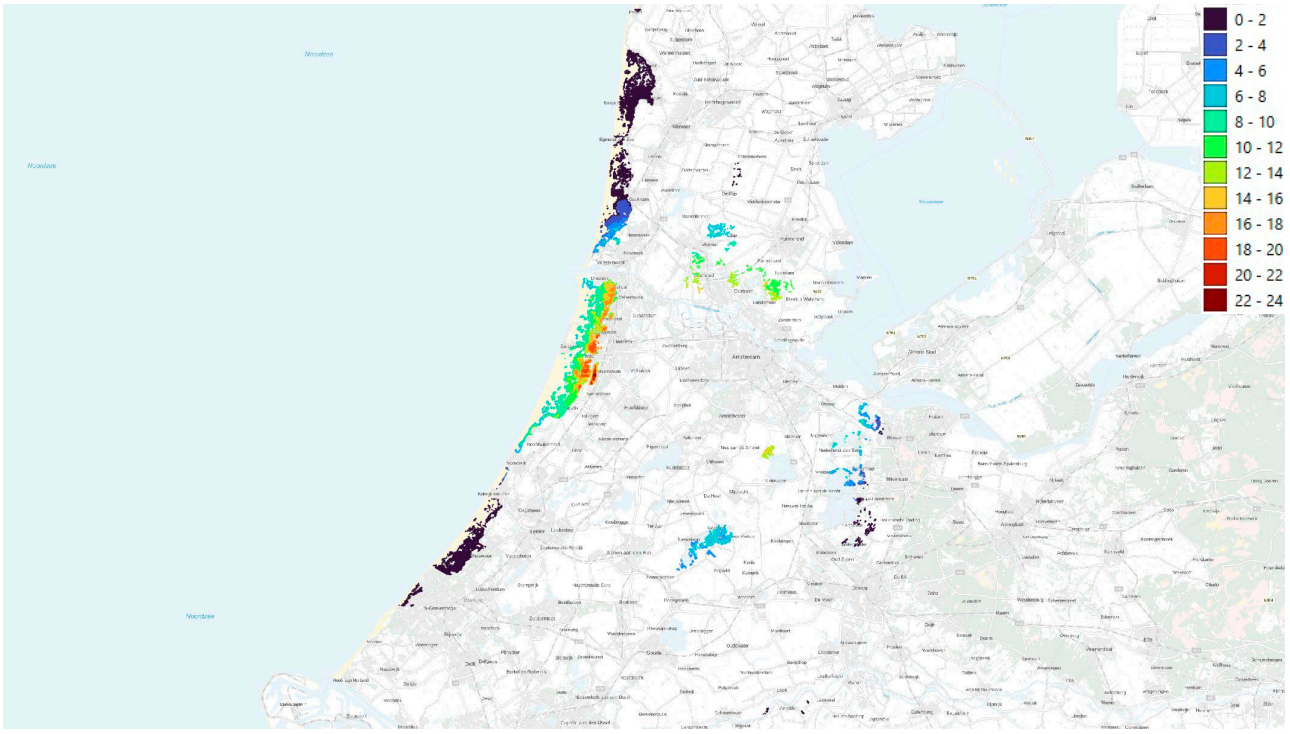
Appendix L.3 Totale verzurende depositie



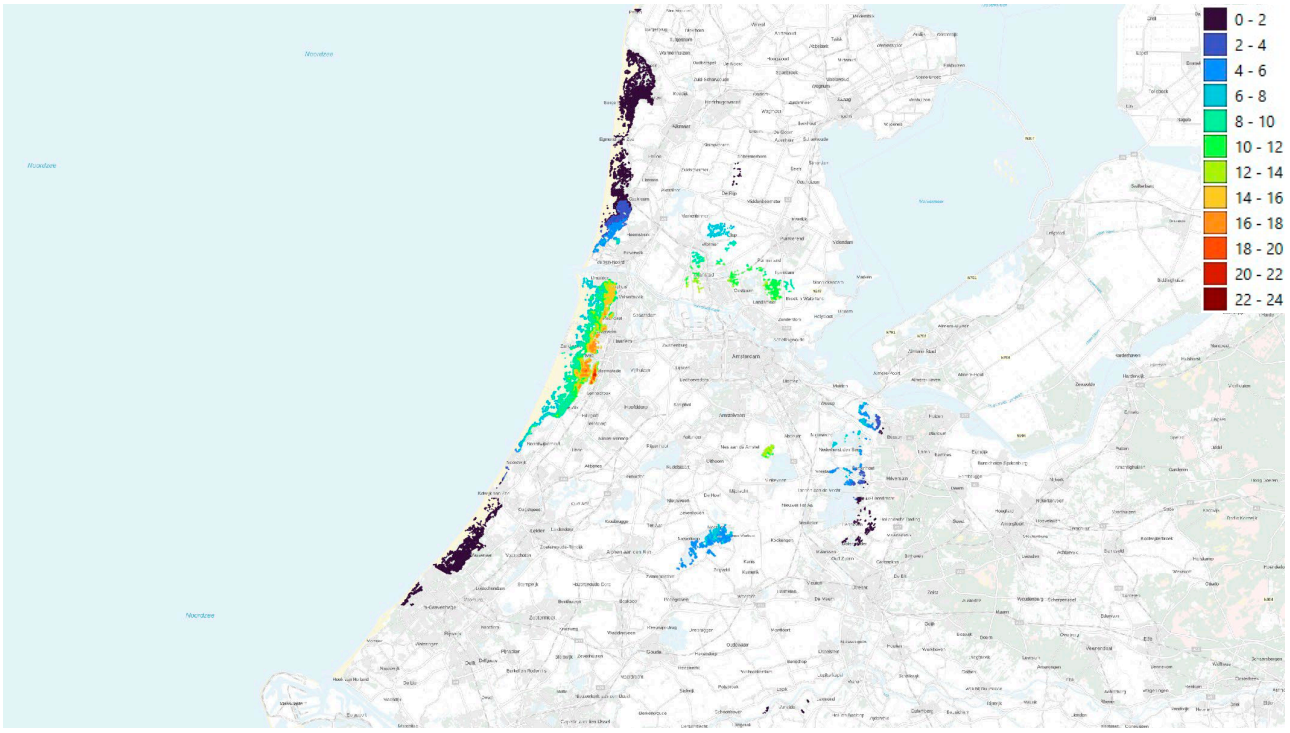
Figuur 121: Totale verzurende depositie (molH⁺/ha/jr) voor de referentiesituatie (AB2000 en LVB2008)



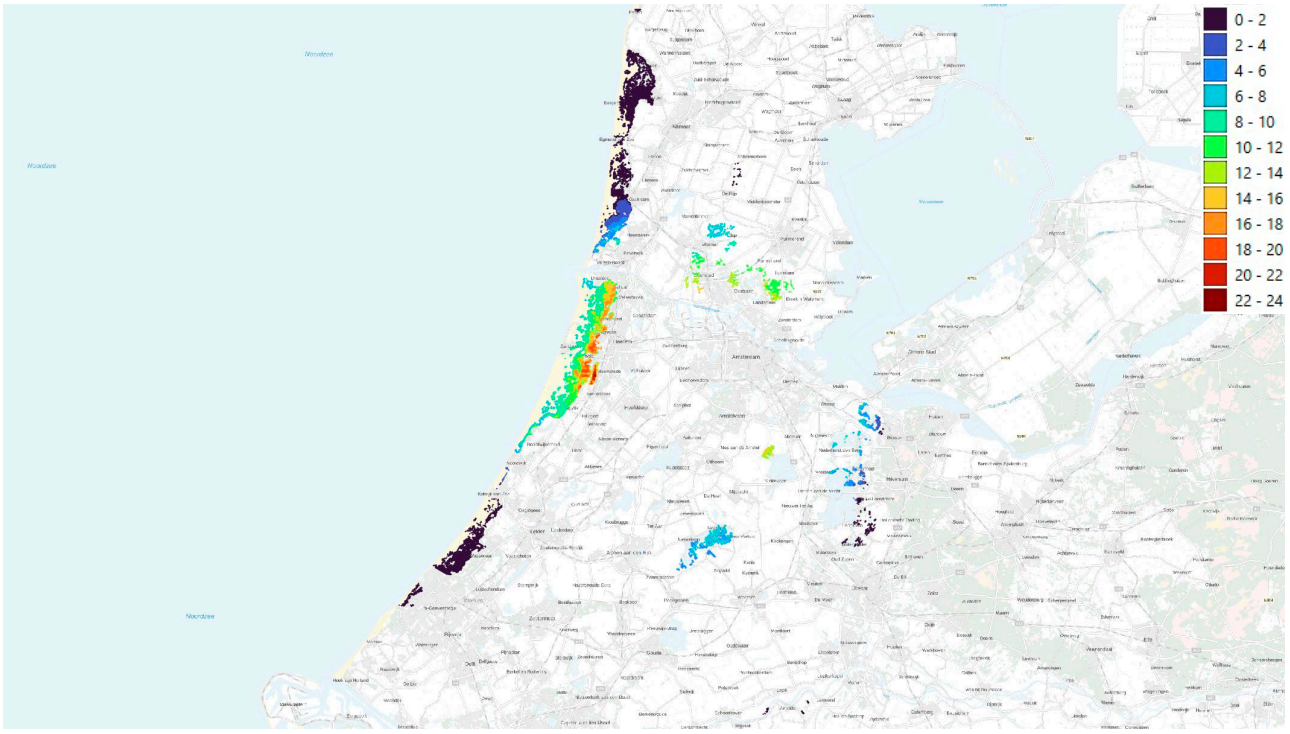
Figuur 122: Totale verzurende depositie (molH⁺/ha/jr) voor VA_{og} in het zichtjaar 2024



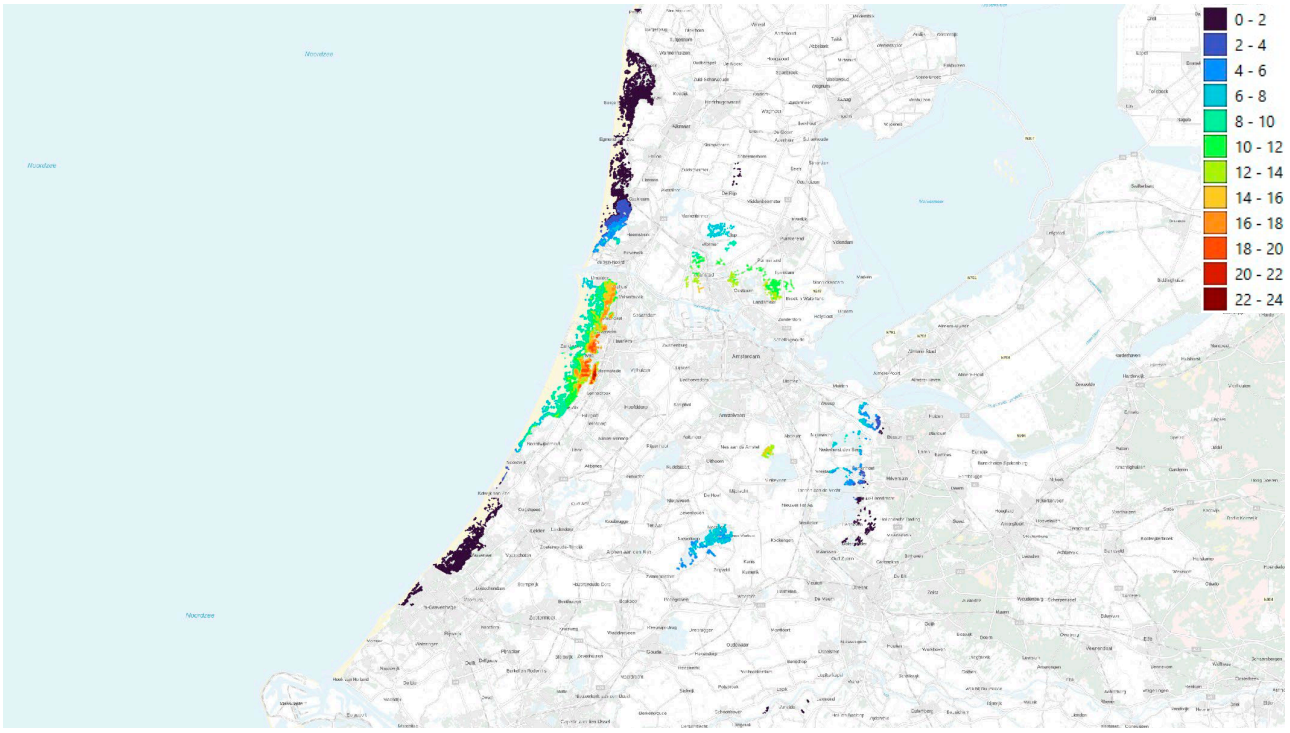
Figuur 123: Totale verzurende depositie (molH$^+$/ha/jr) voor VA$_{bg}$ in het zichtjaar 2024



Figuur 124: Totale verzurende depositie (molH$^+$/ha/jr) voor VA$_{og}$ in het zichtjaar 2030

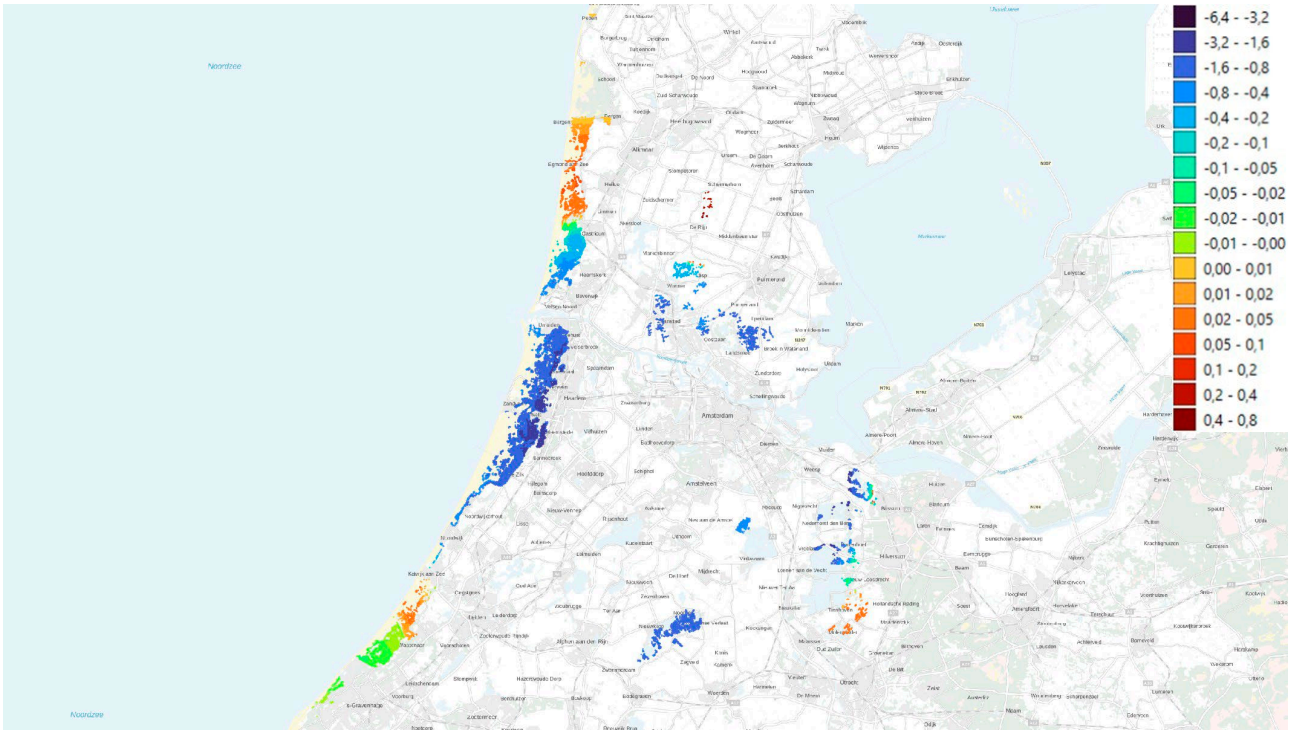


Figuur 125: Totale verzurende depositie (molH⁺/ha/jr) voor VA_{bg} in het zichtjaar 2030

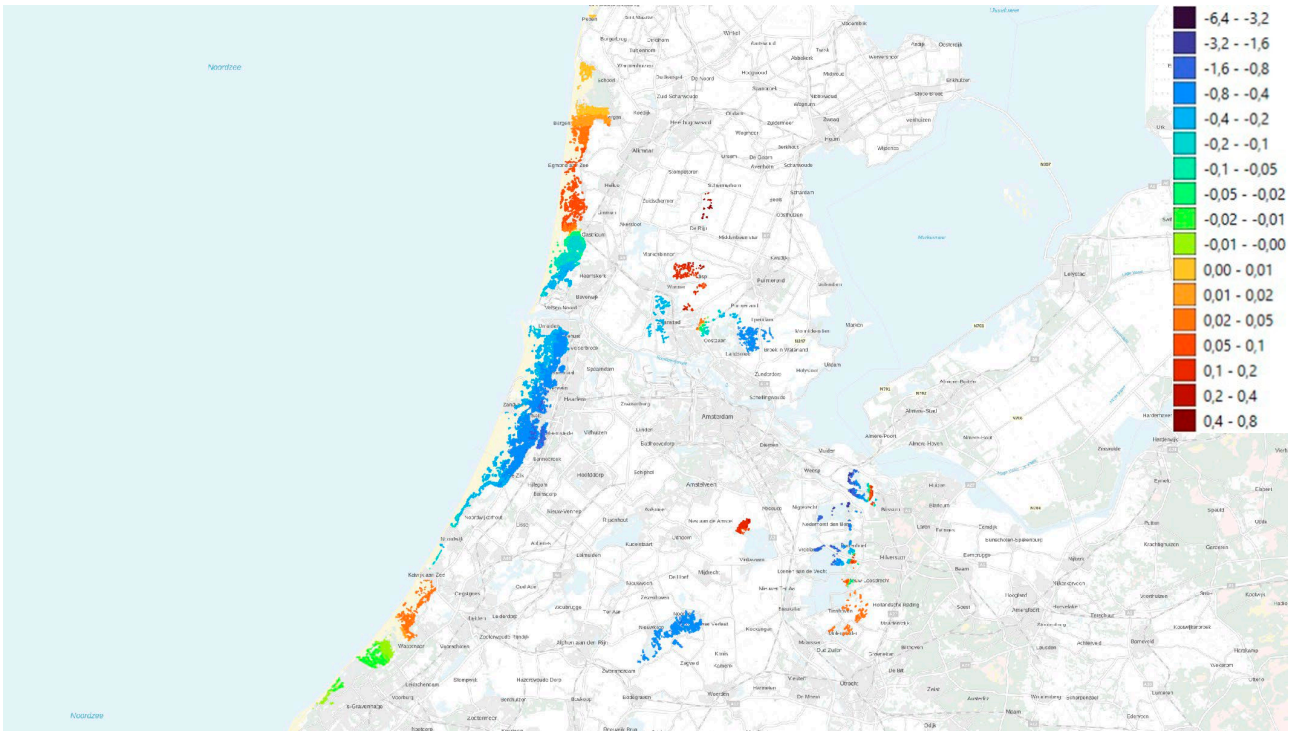


Figuur 126: Totale verzurende depositie (molH⁺/ha/jr) voor VA_{bg} met 16 week onderhoud aan de Polderbaan in het zichtjaar 2030

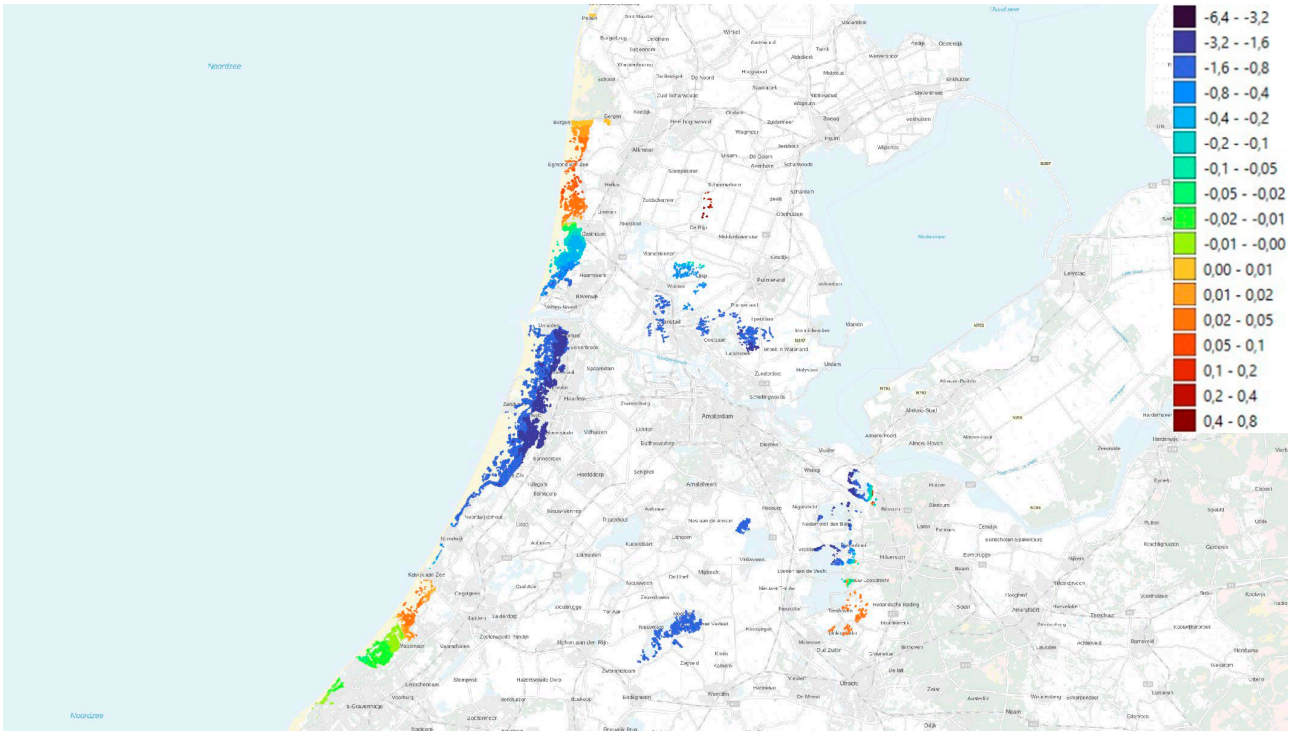
Appendix L.4 Effect verzurende depositie na intern salderen



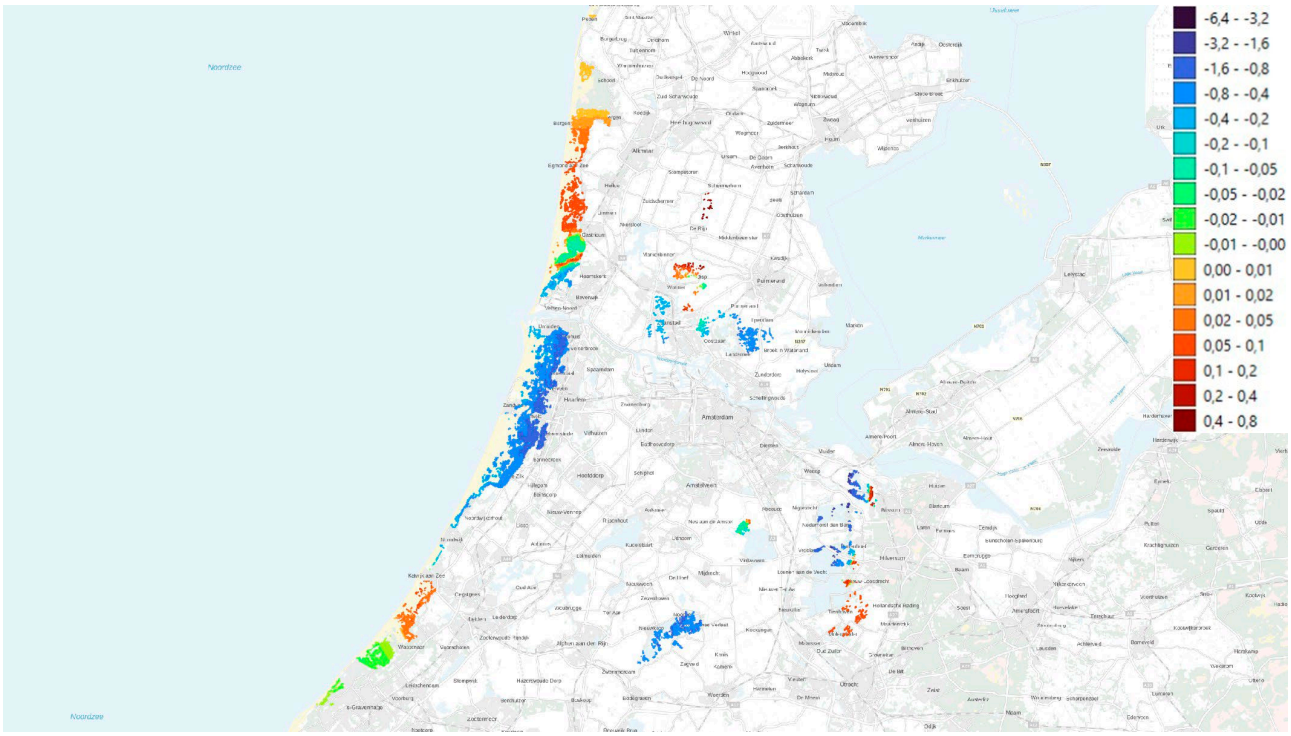
Figuur 127: Verzurend effect (molH$^+$/ha/jr) van VA_{og} in zichtjaar 2024 na intern salderen met de referentiesituatie



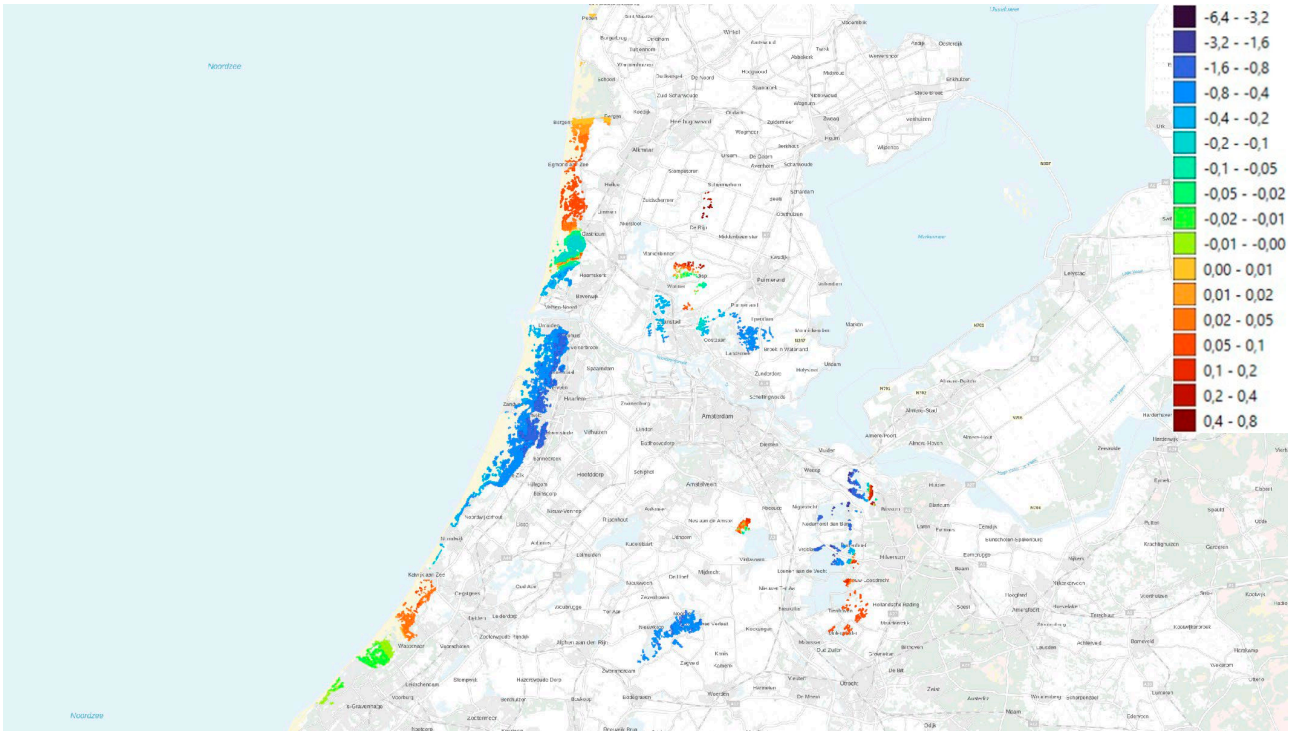
Figuur 128: Verzurend effect (molH$^+$/ha/jr) van VA_{bg} in zichtjaar 2024 na intern salderen met de referentiesituatie



Figuur 129: Verzurend effect (molH⁺/ha/jr) van VA_{og} in zichtjaar 2030 na intern salderen met de referentiesituatie



Figuur 130: Verzurend effect (molH⁺/ha/jr) van VA_{bg} in zichtjaar 2030 na intern salderen met de referentiesituatie



Figuur 131: Verzurend effect (molH$^+$/ha/jr) van VA_{bg} met 16 weken onderhoud in zichtjaar 2030 na intern salderen met de referentiesituatie

Appendix M Emissies vliegverkeer boven 3.000 ft

In het MER Schiphol 2025 is voor de beschouwde alternatieven en de referentiesituaties de bijdrage van het vliegverkeer aan de lokale luchtkwaliteit (concentraties van luchtverontreinigende stoffen) en de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden in beeld gebracht.

Daarbij zijn de emissies van vliegverkeer tot en met een hoogte van 3.000 ft (ruim 900 meter) betrokken. Aan deze begrenzing liggen inhoudelijke argumenten ten grondslag:

- Het RIVM en de Commissie voor de milieueffectrapportage hebben aangegeven dat er geen model is dat de relatief geringe bijdrage van emissies boven 3.000 ft aan de lokale depositie betrouwbaar kan berekenen (Ref. M1).
- Rond deze hoogte is er een scheiding tussen twee lagen in de atmosfeer, de menglaag en de vrije atmosfeer, waartussen weinig uitwisseling van stoffen is. Stoffen die vliegtuigen uitstoten in de vrije atmosfeer kunnen uiteindelijk toch het aardoppervlak bereiken, maar vaak pas veel later en verspreid over een groot gebied, vaak ook buiten Nederland.
- RIVM geeft aan dat de uiteindelijke depositiebijdrage van NO_x-emissies van vliegverkeer van en naar Nederlandse luchthavens boven Nederlands grondgebied boven 3.000 ft op Natura 2000-gebieden zeer gering is ten opzichte van de bijdrage van emissies onder 3.000 ft die wel worden meegenomen (Ref. M1).

Aansluiting op internationale richtlijnen

Ook bij de landelijke monitoring van de lokale luchtkwaliteit en de stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden, betrekt het RIVM alleen de emissies van vliegverkeer tot 3.000 ft die worden geregistreerd in het kader van de Emissieregistratie van het RIVM (Ref. M2).

De begrenzing sluit aan op de begrenzing in internationale richtlijnen ter bepaling van de emissies onder de EU National Emission Ceiling (NEC) Directive en de UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution. Deze richtlijnen verplicht landen om de emissies van luchtvaart te bepalen en te rapporten tot een hoogte van 3.000 ft (LTO, landing and take-off).

Emissies boven 3.000 ft (CCD, climb-cruise-decent) kunnen door landen vrijwillig als zogeheten memo-item in hun jaarlijkse rapportage opgenomen worden. Met ingang van de emissiereeks 1990-2022 en de Informative Inventory Report 2024 levert Nederland ook dit memo-item aan. Voor dit memo-item geldt dat elk land de emissies rapporteert van uitsluitend de vertrekkende vliegtuigen over de gehele route tot de eindbestemming[53].

In reactie op het advies van de Commissie voor de milieueffectrapportage over de inhoud van het MER (Ref. M3)is voor de beschouwde alternatieven en de referentiesituaties in het MER Schiphol een inschatting gemaakt van de emissies stikstofoxiden (NO_x) door vliegverkeer van en naar Schiphol boven 3.000 ft boven Nederlands grondgebied. Deze bijlage beschrijft de gehanteerde methode en de resultaten.

[53] Voor Nederland betekent dit bijvoorbeeld dat de emissies boven 3.000 ft van een vlucht van Amsterdam naar Rome worden gerapporteerd, maar niet de emissies boven 3.000 ft van Rome van Amsterdam.

1. Methode

In 2024 is door het RIVM, op verzoek van IenW, een berekening gemaakt van de emissies boven 3.000 ft (Ref. M4 en M5).

Uit deze berekeningen volgt een totale NO_x-emissie door internationaal vliegverkeer van en naar Nederlandse luchthavens boven 3.000 ft boven Nederlands grondgebied, inclusief het Nederlands Continentaal Plat (NCP), van ongeveer 8,8 kiloton (in 2022).
In 2022 bedroeg het totaal aantal vliegtuigbewegingen handelsverkeer van en naar Nederlandse luchthavens van nationaal belang 462.600 vliegtuigbewegingen (Ref. M6). De verdeling over de luchthavens is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 82: Vliegtuigbewegingen Handelsverkeer van en naar Nederlandse luchthavens in 2022 (Ref. M6)

	Aantal	Aandeel
Amsterdam Airport Schiphol	397.636	86.0%
Rotterdam The Hague Airport	18.383	4.0%
Eindhoven Airport	38.979	8.4%
Maastricht Aachen Airport	6.409	1.4%
Groningen Airport Eelde	1.193	0.3%
Totaal	462.600	100%

Op basis van de verhouding tussen de berekende NO_x-emissies boven 3.000 ft (8,8 kiloton) en het aantal vliegtuigbewegingen waarvan is uitgegaan in de berekening (462.600), kan met lineair schalen een inschatting worden gemaakt van de NO_x-emissies boven 3.000 ft bij een ander aantal vliegtuigbewegingen.

2. Resultaten

Voor Schiphol is voor de volgende alternatieven en referentiesituaties een inschatting gemaakt van de NO_x-emissie boven 3.000 ft boven Nederlands grondgebied:

- Alternatief met 500.000 vliegtuigbewegingen: bovengrens voorgenomen activiteit (VA_{bg}).
- Alternatief met 460.000 vliegtuigbewegingen: ondergrens voorgenomen activiteit (VA_{og}).
- Referentie met 294.000 vliegtuigbewegingen: referentiesituatie zichtjaar 2024 die volgt uit het vigerende LVB (ref_{LVB}).
- Referentie met 500.000 vliegtuigbewegingen: referentiesituatie met anticiperend handhaven (ref_{ahh}).

De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel.’

Tabel 83: Indicatie NO_x-emissies boven 3.000 ft boven Nederlands grondgebied (kton)

Aantal vliegtuigbewegingen	Indicatie NO_x-emissies (kton)
500.000 (alternatief: VA_{bg})	9,5
460.000 (alternatief: VA_{og})	8,8
294.000 (referentie: ref_{LVB})	5,6
500.000 (referentie: ref_{ahh})	9,5

Uit de resultaten volgt het volgende (indicatieve) effect:

- In het alternatief met 500.000 vliegtuigbewegingen neemt de NO_x-emissie boven 3.000 ft boven Nederlands grondgebied toe met bijna 4 kton ten opzichte van de referentiesituatie op basis van het vigerende LVB (ref_{LVB}) en is er geen toename ten opzichte van de referentiesituatie met anticiperend handhaven (ref_{ahh}).
- In het alternatief met 460.000 vliegtuigbewegingen neemt de NO_x-emissie boven 3.000 ft boven Nederlands grondgebied toe met ruim 3 kton ten opzichte van de referentiesituatie op basis van het vigerende LVB (ref_{LVB}) en is er een afname van 0,7 kton ten opzichte van de referentiesituatie met anticiperend handhaven (ref_{ahh}).

De inschatting gaat er van uit dat de gemiddelde emissie per beweging van en naar Schiphol in de verschillende alternatieven gelijk is aan de gemiddelde emissie per beweging van en naar de NL-luchthavens in 2022.

Aandachtspunten bij de resultaten:

- De inschatting gaat er van uit dat de gemiddelde emissies per vliegbeweging van en naar Schiphol in de verschillende alternatieven gelijk is aan de gemiddelde emissie per vliegbeweging van en naar Nederlandse luchthavens. Als gevolg van de vlootvernieuwing zullen de NO_x-emissies per vliegbeweging naar verwachting toenemen richting de toekomst. Ook was de vlootsamenstelling op Schiphol in 2022 nog beïnvloed door de coronapandemie. Bij extrapolatie naar 2024 kan de vlootsamenstelling afwijken van die in 2022, wat enige onzekerheid in de berekende emissies kan veroorzaken.
- Schiphol is verantwoordelijk voor 86% van de vliegbewegingen; de vlootsamenstelling op de overige velden wijkt af van die op Schiphol, waardoor de onzekerheid in de geschatte uitstoot voor dat verkeersaandeel groter is.
- De emissies in de tabel zijn afgeleid van de emissieberekening voor 2022 die in 2024 door RIVM is uitgevoerd (Ref. M4). De methode om tot deze totale emissies te komen verschilt van de meer verfijnde berekening van de omvang en ruimtelijke verdeling van de emissies onder 3.000 ft die in dit rapport is toegepast. Deze verfijnde emissieberekening is vereist omdat de emissiegegevens onder 3.000 ft worden betrokken bij berekeningen van de lokale luchtkwaliteit en de depositie op Natura 2000-gebieden. De emissies boven 3.000 ft worden niet betrokken bij concentratie- en depositieberekeningen (op basis van de argumenten zoals benoemd in de inleiding).

Referenties

M1 Commissie voor de milieueffectrapportage. Evaluatie stikstofberekeningen Lelystad Airport. 31 maart 2020. https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p34/p3456/a3456ov.pdf.

M2 RIVM. Monitor stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden 2024. 1 oktober 2024.

M3 https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2024-0076.pdf.

M4 Commissie voor de milieueffectrapportage. Wijziging Luchthavenverkeersbesluit Schiphol. Advies notitie reikwijdte en detailniveau voor het milieueffectrapport. 10 september 2024. https://commissiemer.nl/docs/mer/p38/p3857/a3857rd.pdf.

M5 RIVM. Luchtvaartemissies boven Nederlands grondgebied boven 3.000 voet. Kennisnotitie. 1 mei 2024. https://www.rivm.nl/publicaties/luchtvaartemissies-boven-nederlands-grondgebied-boven-3000-voet.

M6 Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Kamerbrief over uitvoering NEC-richtlijn en ontwikkelingen beleid luchtkwaliteit. 1 mei 2024. https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2024/05/01/uitvoering-nec-richtlijn-grootschalige-luchtverontreiniging-en-luchtvaartemissies-boven-3-000-voet.

M7 CBS. Vluchten handelsverkeer van en naar luchthavens van nationaal belang in 2022. https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/37478hvv/table?dl=BDEEC.

Appendix N Scenario's gevoeligheidsanalyse

In Tabel 84 en Tabel 85 worden de verschillende toe- en afnames van respectievelijk de NO_x- en PM_{10}-emissies weergegeven voor de 54 beoordeelde gevoeligheidsscenario's. In de kolommen staan de verschillende baan-routecombinaties, terwijl in elke rij één scenario wordt weergegeven.

De maximale toename voor het starten vanaf baan 36C bedraagt 15% en is aangehouden voor de gevoeligheidsanalyse voor luchtkwaliteit. Deze toename is gebruikt omdat deze baanroute combinatie met 22.849 vliegtuigbewegingen als relevant wordt beschouwd. Hoewel de toenames van het landen en starten op baan 04 groter zijn, gaat het daar respectievelijk om slechts 2 en 4 vliegtuigbewegingen. Daarmee kan de gehanteerde 15% als conservatief worden beschouwd, omdat de maximale toename op de overige banen kleiner is.

Voor PM_{10} is een vergelijkbare analyse uitgevoerd. Hieruit blijkt dat de maximale toename op een baan met een groot aantal vliegtuigbewegingen eveneens optreedt bij starten vanaf baan 36C en 12% bedraagt. Starten en landen op baan 04 en starten vanaf baan 22 leiden tot hogere procentuele toenames, maar omdat het hierbij om zeer beperkte aantallen vliegtuigbewegingen gaat (respectievelijk 2, 4 en 7 vliegtuigbewegingen), zijn deze waarden buiten beschouwing gelaten. De verschillende scenario's zijn niet uitgewerkt voor $PM_{2,5}$, daarom is dezelfde toename van 12% aangehouden als voor PM_{10}.

Tabel 84: NO_x emissie toe- en afnames per baan route combinatie ten opzichte van de nominale situatie VA_{bg} 2030 voor de 54 beoordeelde gevoeligheidsscenarios

Scenario \ Baan route	GA	L_04	T_04	L_06	T_06	L_09	T_09	L_18C	T_18C	T_18L	L_18R	L_22	T_22	L_24	T_24	L_27	T_27	L_36C	T_36C	T_36L	L_36R
Nominaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
va1_2030_nom_Fleet	100%	102%	103%	102%	102%	101%	102%	101%	102%	102%	102%	101%	100%	101%	103%	102%	102%	102%	102%	103%	101%
va1_2030_nom_Fleet_MoreEast	100%	100%	105%	101%	103%	100%	104%	102%	99%	104%	101%	103%	100%	102%	102%	102%	100%	100%	104%	101%	103%
va1_2030_nom_Fleet_MoreWest	100%	104%	102%	103%	100%	103%	100%	99%	104%	100%	103%	100%	101%	100%	104%	101%	104%	103%	99%	104%	99%
va1_2030_var1_Fleet	100%	74%	155%	100%	100%	98%	101%	107%	98%	106%	100%	101%	92%	104%	101%	100%	104%	101%	112%	98%	104%
va1_2030_var1_Fleet_MoreEast	100%	72%	154%	99%	102%	96%	102%	109%	96%	109%	99%	102%	92%	105%	100%	101%	101%	99%	115%	97%	106%
va1_2030_var1_Fleet_MoreWest	100%	76%	155%	101%	99%	99%	99%	106%	100%	104%	101%	99%	92%	103%	102%	99%	106%	103%	109%	100%	103%
va1_2030_var2_Fleet	100%	127%	93%	103%	102%	98%	103%	94%	106%	99%	103%	101%	111%	101%	104%	104%	103%	101%	95%	106%	99%
va1_2030_var2_Fleet_MoreEast	100%	124%	95%	102%	103%	97%	105%	95%	103%	101%	102%	103%	110%	102%	103%	105%	101%	99%	98%	104%	101%
va1_2030_var2_Fleet_MoreWest	100%	130%	92%	104%	101%	99%	102%	93%	108%	97%	104%	100%	111%	99%	105%	104%	105%	102%	93%	107%	97%
va1_2030_var3_Fleet	100%	102%	105%	101%	100%	102%	102%	101%	99%	102%	102%	102%	102%	102%	103%	103%	102%	98%	102%	103%	102%
va1_2030_var3_Fleet_MoreEast	100%	100%	107%	100%	101%	100%	104%	103%	97%	104%	100%	103%	102%	103%	102%	104%	100%	96%	104%	101%	104%
va1_2030_var3_Fleet_MoreWest	100%	104%	104%	102%	98%	104%	101%	100%	101%	100%	103%	101%	102%	101%	104%	102%	104%	100%	99%	104%	101%
va1_2030_var4_Fleet	100%	100%	103%	102%	102%	101%	102%	101%	103%	102%	102%	101%	100%	101%	103%	101%	102%	102%	102%	103%	101%
va1_2030_var4_Fleet_MoreEast	100%	98%	105%	101%	104%	100%	103%	102%	100%	104%	101%	102%	100%	102%	102%	102%	100%	101%	104%	101%	103%
va1_2030_var4_Fleet_MoreWest	100%	102%	102%	103%	101%	103%	100%	100%	105%	100%	103%	100%	101%	100%	104%	100%	104%	104%	99%	104%	99%
va1_2030_var5_Fleet	100%	74%	157%	99%	98%	98%	101%	107%	95%	107%	100%	101%	94%	105%	101%	102%	104%	98%	112%	98%	105%
va1_2030_var5_Fleet_MoreEast	100%	72%	157%	98%	99%	97%	103%	109%	93%	109%	99%	103%	93%	106%	100%	102%	101%	96%	115%	97%	107%
va1_2030_var5_Fleet_MoreWest	100%	76%	157%	100%	97%	100%	99%	106%	98%	105%	101%	100%	94%	104%	102%	101%	106%	100%	109%	100%	104%
va1_2030_var6_Fleet	100%	73%	155%	100%	101%	98%	101%	107%	99%	106%	100%	100%	92%	104%	101%	100%	103%	102%	112%	98%	104%
va1_2030_var6_Fleet_MoreEast	100%	71%	154%	99%	102%	96%	102%	109%	97%	108%	99%	102%	92%	105%	100%	101%	101%	100%	115%	97%	106%
va1_2030_var6_Fleet_MoreWest	100%	75%	155%	101%	100%	99%	99%	106%	102%	104%	101%	99%	92%	103%	102%	99%	106%	104%	109%	100%	102%
va1_2030_var7_Fleet	100%	127%	96%	103%	100%	99%	104%	94%	103%	99%	103%	102%	112%	102%	104%	106%	103%	97%	95%	105%	100%
va1_2030_var7_Fleet_MoreEast	100%	124%	97%	102%	101%	97%	105%	95%	100%	101%	102%	104%	112%	103%	103%	107%	101%	95%	98%	104%	102%
va1_2030_var7_Fleet_MoreWest	100%	130%	94%	104%	98%	100%	102%	93%	105%	97%	104%	101%	113%	100%	105%	105%	105%	99%	93%	107%	99%
va1_2030_var8_Fleet	100%	126%	93%	103%	103%	98%	103%	94%	107%	99%	103%	101%	111%	100%	104%	104%	103%	101%	95%	106%	99%
va1_2030_var8_Fleet_MoreEast	100%	123%	95%	102%	104%	97%	105%	95%	104%	100%	102%	103%	110%	102%	103%	105%	101%	100%	98%	104%	100%
va1_2030_var8_Fleet_MoreWest	100%	129%	92%	104%	101%	99%	102%	93%	109%	97%	104%	100%	111%	99%	105%	103%	105%	103%	93%	107%	97%
va1_2030_nom_MoreEast	100%	98%	101%	99%	101%	98%	102%	101%	98%	102%	99%	101%	100%	101%	99%	101%	98%	98%	103%	99%	102%
va1_2030_nom_MoreWest	100%	102%	99%	101%	99%	102%	98%	99%	102%	98%	101%	99%	100%	99%	101%	99%	102%	102%	97%	101%	98%
va1_2030_var1	100%	73%	151%	98%	99%	96%	99%	106%	96%	104%	98%	99%	91%	103%	98%	99%	102%	100%	110%	96%	103%
va1_2030_var1_MoreEast	100%	71%	150%	97%	100%	95%	100%	108%	94%	107%	97%	101%	91%	104%	97%	100%	100%	98%	113%	94%	105%
va1_2030_var1_MoreWest	100%	74%	151%	99%	97%	98%	97%	105%	99%	102%	99%	98%	91%	102%	99%	98%	104%	101%	108%	97%	101%
va1_2030_var2	100%	126%	91%	101%	100%	97%	101%	93%	104%	97%	102%	100%	109%	99%	101%	103%	101%	99%	94%	103%	98%
va1_2030_var2_MoreEast	100%	123%	92%	101%	101%	95%	103%	94%	101%	99%	101%	101%	108%	101%	100%	104%	99%	97%	96%	101%	100%
va1_2030_var2_MoreWest	100%	129%	90%	102%	99%	98%	100%	92%	106%	95%	103%	99%	110%	98%	102%	102%	103%	101%	91%	104%	96%
va1_2030_var3	100%	100%	102%	100%	98%	101%	100%	100%	97%	100%	100%	101%	102%	101%	100%	101%	100%	97%	100%	100%	101%
va1_2030_var3_MoreEast	100%	98%	104%	99%	99%	99%	102%	102%	95%	102%	99%	102%	102%	102%	99%	102%	98%	95%	103%	98%	103%
va1_2030_var3_MoreWest	100%	102%	101%	101%	97%	102%	99%	99%	100%	98%	101%	99%	102%	100%	101%	100%	102%	98%	98%	101%	99%
va1_2030_var4	100%	99%	100%	100%	101%	100%	100%	100%	101%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	101%	100%	100%	100%
va1_2030_var4_MoreEast	100%	97%	101%	99%	102%	98%	102%	102%	98%	102%	99%	101%	100%	101%	99%	101%	98%	99%	103%	99%	101%
va1_2030_var4_MoreWest	100%	101%	99%	101%	99%	102%	98%	99%	103%	98%	101%	99%	100%	99%	101%	99%	102%	102%	98%	101%	98%
va1_2030_var5	100%	73%	153%	98%	97%	97%	99%	106%	94%	105%	98%	100%	93%	104%	98%	100%	102%	96%	111%	95%	104%
va1_2030_var5_MoreEast	100%	71%	153%	97%	98%	95%	101%	108%	91%	107%	97%	101%	93%	105%	97%	101%	100%	94%	113%	94%	106%
va1_2030_var5_MoreWest	100%	74%	154%	99%	95%	98%	98%	105%	96%	103%	99%	99%	93%	102%	99%	99%	104%	98%	108%	97%	103%
va1_2030_var6	100%	72%	151%	98%	99%	96%	99%	106%	97%	104%	98%	99%	91%	103%	98%	99%	102%	100%	110%	96%	103%
va1_2030_var6_MoreEast	100%	70%	150%	97%	100%	95%	100%	108%	95%	106%	97%	101%	91%	104%	97%	99%	100%	99%	113%	94%	105%
va1_2030_var6_MoreWest	100%	73%	151%	99%	98%	98%	97%	105%	100%	102%	100%	98%	91%	101%	99%	98%	104%	102%	108%	97%	101%
va1_2030_var7	100%	126%	93%	101%	98%	97%	102%	93%	101%	97%	101%	101%	111%	100%	101%	104%	101%	96%	94%	102%	99%
va1_2030_var7_MoreEast	100%	123%	95%	100%	99%	96%	103%	95%	98%	99%	100%	102%	110%	102%	100%	105%	99%	94%	96%	101%	101%
va1_2030_var7_MoreWest	100%	129%	92%	102%	97%	99%	100%	92%	103%	95%	102%	100%	111%	99%	102%	103%	104%	97%	92%	104%	98%
va1_2030_var8	100%	125%	91%	102%	101%	97%	101%	93%	105%	97%	102%	100%	109%	99%	101%	103%	101%	100%	94%	103%	98%
va1_2030_var8_MoreEast	100%	122%	92%	101%	102%	95%	103%	94%	102%	99%	101%	101%	108%	101%	100%	103%	99%	98%	96%	101%	99%
va1_2030_var8_MoreWest	100%	128%	90%	102%	99%	98%	100%	92%	107%	95%	103%	99%	110%	98%	102%	102%	103%	101%	91%	104%	96%
Maximum	**100%**	**130%**	**157%**	**104%**	**104%**	**104%**	**105%**	**109%**	**109%**	**109%**	**104%**	**104%**	**113%**	**106%**	**105%**	**107%**	**106%**	**104%**	**115%**	**107%**	**107%**

Tabel 85: PM_{10} emissie toe- en afnames per baan route combinatie ten opzichte van de nominale situatie VA_{bg} 2030 voor de 54 beoordeelde gevoeligheidsscenarios

Scenario \ Baan route	GA	L_04	T_04	L_06	T_06	L_09	T_09	L_18C	T_18C	T_18L	L_18R	L_22	T_22	L_24	T_24	L_27	T_27	L_36C	T_36C	T_36L	L_36R
Nominaal	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
va1_2030_nom_Fleet	99%	100%	97%	100%	95%	100%	99%	99%	100%	97%	100%	98%	100%	100%	99%	99%	95%	100%	99%	100%	99%
va1_2030_nom_Fleet_MoreEast	97%	101%	96%	101%	93%	101%	101%	97%	102%	96%	101%	98%	101%	99%	100%	97%	93%	103%	98%	102%	97%
va1_2030_nom_Fleet_MoreWest	101%	100%	99%	99%	97%	98%	98%	102%	98%	99%	99%	98%	99%	101%	99%	101%	97%	98%	101%	98%	101%
va1_2030_var1_Fleet	63%	127%	96%	97%	92%	99%	106%	95%	104%	96%	100%	91%	104%	98%	98%	101%	94%	109%	96%	103%	63%
va1_2030_var1_Fleet_MoreEast	61%	127%	94%	99%	90%	100%	107%	93%	106%	94%	101%	91%	105%	97%	99%	99%	92%	112%	94%	105%	61%
va1_2030_var1_Fleet_MoreWest	65%	127%	97%	96%	94%	97%	105%	98%	102%	97%	98%	92%	103%	99%	98%	103%	96%	106%	97%	102%	65%
va1_2030_var2_Fleet	114%	81%	98%	100%	92%	101%	93%	104%	96%	98%	100%	121%	100%	101%	102%	100%	95%	93%	103%	99%	114%
va1_2030_var2_Fleet_MoreEast	111%	82%	97%	101%	91%	103%	94%	101%	98%	97%	102%	121%	101%	100%	103%	98%	93%	95%	101%	100%	111%
va1_2030_var2_Fleet_MoreWest	117%	81%	100%	99%	94%	100%	92%	106%	94%	100%	99%	121%	99%	102%	102%	102%	97%	90%	104%	97%	117%
va1_2030_var3_Fleet	99%	101%	97%	99%	96%	100%	100%	98%	100%	97%	101%	99%	102%	100%	101%	99%	91%	100%	99%	102%	99%
va1_2030_var3_Fleet_MoreEast	97%	102%	96%	101%	94%	102%	101%	96%	102%	96%	103%	99%	103%	99%	102%	97%	89%	103%	98%	103%	97%
va1_2030_var3_Fleet_MoreWest	101%	100%	98%	98%	97%	98%	99%	101%	98%	98%	100%	100%	101%	101%	101%	101%	93%	98%	101%	100%	101%
va1_2030_var4_Fleet	98%	100%	97%	100%	95%	100%	99%	100%	100%	97%	100%	98%	100%	100%	99%	99%	96%	100%	100%	100%	98%
va1_2030_var4_Fleet_MoreEast	96%	101%	96%	102%	93%	101%	101%	98%	102%	96%	101%	98%	101%	99%	100%	97%	94%	103%	98%	101%	96%
va1_2030_var4_Fleet_MoreWest	100%	100%	99%	99%	97%	98%	98%	102%	98%	99%	99%	98%	99%	101%	99%	101%	98%	98%	101%	98%	100%
va1_2030_var5_Fleet	63%	128%	95%	97%	93%	99%	106%	94%	104%	96%	101%	93%	106%	98%	100%	101%	90%	109%	96%	105%	63%
va1_2030_var5_Fleet_MoreEast	61%	128%	94%	98%	91%	100%	108%	92%	106%	94%	102%	93%	107%	97%	101%	99%	88%	112%	94%	107%	61%
va1_2030_var5_Fleet_MoreWest	65%	128%	96%	96%	94%	97%	105%	97%	102%	97%	100%	93%	105%	99%	99%	103%	92%	106%	97%	104%	65%
va1_2030_var6_Fleet	62%	127%	96%	98%	92%	98%	106%	96%	104%	96%	99%	91%	104%	98%	98%	101%	95%	109%	96%	103%	62%
va1_2030_var6_Fleet_MoreEast	60%	127%	95%	99%	90%	100%	107%	94%	106%	94%	101%	91%	105%	97%	99%	98%	93%	112%	94%	105%	60%
va1_2030_var6_Fleet_MoreWest	64%	127%	97%	97%	94%	97%	105%	98%	102%	97%	98%	92%	103%	99%	97%	103%	97%	106%	97%	101%	64%
va1_2030_var7_Fleet	114%	82%	98%	99%	93%	101%	93%	103%	96%	98%	102%	122%	102%	101%	104%	100%	90%	93%	103%	100%	114%
va1_2030_var7_Fleet_MoreEast	111%	82%	97%	101%	91%	103%	95%	100%	98%	97%	103%	122%	103%	100%	105%	98%	88%	95%	101%	102%	111%
va1_2030_var7_Fleet_MoreWest	117%	81%	99%	98%	95%	100%	92%	105%	94%	99%	101%	122%	101%	102%	104%	102%	92%	90%	104%	99%	117%
va1_2030_var8_Fleet	113%	81%	98%	100%	92%	101%	93%	105%	96%	98%	100%	121%	100%	101%	102%	100%	95%	93%	103%	98%	113%
va1_2030_var8_Fleet_MoreEast	110%	82%	97%	102%	91%	103%	94%	102%	98%	97%	101%	121%	101%	100%	103%	98%	93%	95%	101%	100%	110%
va1_2030_var8_Fleet_MoreWest	116%	81%	100%	99%	94%	100%	92%	107%	94%	100%	99%	121%	99%	102%	102%	102%	97%	90%	104%	97%	116%
va1_2030_nom_MoreEast	98%	101%	99%	101%	98%	102%	101%	98%	102%	99%	101%	100%	101%	99%	101%	98%	98%	103%	99%	102%	98%
va1_2030_nom_MoreWest	102%	99%	101%	99%	102%	98%	99%	102%	98%	101%	99%	100%	99%	101%	99%	102%	102%	97%	101%	98%	102%
va1_2030_var1	62%	126%	98%	98%	97%	99%	107%	96%	104%	98%	100%	93%	104%	99%	99%	102%	99%	109%	96%	103%	62%
va1_2030_var1_MoreEast	60%	126%	97%	99%	95%	100%	108%	94%	106%	97%	101%	93%	105%	97%	99%	99%	97%	112%	95%	105%	60%
va1_2030_var1_MoreWest	64%	126%	100%	96%	99%	97%	105%	98%	102%	100%	98%	94%	103%	100%	98%	104%	101%	106%	98%	102%	64%
va1_2030_var2	115%	81%	101%	100%	97%	101%	94%	105%	96%	101%	100%	123%	100%	101%	103%	101%	99%	93%	103%	99%	115%
va1_2030_var2_MoreEast	112%	81%	100%	101%	96%	103%	95%	102%	98%	100%	102%	123%	101%	100%	104%	99%	97%	95%	102%	100%	112%
va1_2030_var2_MoreWest	117%	80%	102%	99%	99%	100%	93%	107%	94%	102%	99%	123%	99%	102%	102%	103%	101%	90%	104%	97%	117%
va1_2030_var3	100%	100%	99%	99%	101%	100%	100%	99%	100%	100%	101%	101%	102%	100%	102%	100%	95%	100%	100%	102%	100%
va1_2030_var3_MoreEast	98%	101%	98%	101%	99%	102%	101%	97%	102%	98%	103%	101%	103%	99%	103%	98%	93%	103%	99%	103%	98%
va1_2030_var3_MoreWest	102%	100%	101%	98%	103%	99%	99%	102%	98%	101%	100%	102%	101%	101%	101%	102%	98%	98%	101%	100%	102%
va1_2030_var4	99%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	101%	100%	100%	100%	99%
va1_2030_var4_MoreEast	97%	101%	99%	102%	98%	102%	101%	98%	102%	99%	101%	100%	101%	99%	100%	98%	98%	103%	99%	101%	97%
va1_2030_var4_MoreWest	101%	99%	101%	99%	102%	98%	99%	103%	98%	101%	99%	100%	99%	101%	99%	102%	103%	97%	101%	98%	101%
va1_2030_var5	62%	127%	98%	97%	98%	99%	107%	95%	104%	98%	101%	95%	106%	99%	101%	102%	95%	109%	96%	105%	62%
va1_2030_var5_MoreEast	60%	127%	96%	98%	96%	100%	108%	93%	106%	97%	102%	94%	107%	97%	101%	99%	92%	112%	95%	107%	60%
va1_2030_var5_MoreWest	64%	127%	99%	96%	100%	97%	106%	97%	102%	100%	100%	95%	105%	100%	100%	104%	97%	106%	98%	104%	64%
va1_2030_var6	61%	126%	98%	98%	97%	99%	107%	96%	104%	99%	99%	93%	104%	99%	98%	101%	100%	109%	96%	103%	61%
va1_2030_var6_MoreEast	59%	126%	97%	99%	95%	100%	108%	94%	106%	97%	101%	93%	105%	97%	99%	99%	98%	112%	95%	105%	59%
va1_2030_var6_MoreWest	63%	126%	100%	97%	99%	97%	105%	99%	102%	100%	98%	94%	103%	100%	98%	104%	102%	106%	98%	101%	63%
va1_2030_var7	115%	81%	100%	99%	98%	101%	94%	104%	96%	101%	102%	124%	102%	101%	105%	101%	95%	93%	103%	101%	115%
va1_2030_var7_MoreEast	112%	82%	99%	101%	96%	103%	95%	101%	98%	99%	103%	124%	103%	100%	106%	99%	93%	95%	102%	102%	112%
va1_2030_var7_MoreWest	117%	80%	102%	98%	100%	100%	93%	106%	95%	102%	101%	124%	101%	102%	105%	103%	97%	90%	104%	99%	117%
va1_2030_var8	114%	81%	101%	100%	97%	101%	94%	105%	96%	101%	100%	123%	100%	101%	103%	101%	100%	93%	103%	99%	114%
va1_2030_var8_MoreEast	111%	81%	100%	102%	96%	103%	95%	103%	98%	100%	101%	123%	101%	100%	103%	99%	98%	95%	102%	100%	111%
va1_2030_var8_MoreWest	117%	80%	102%	99%	99%	100%	93%	108%	94%	102%	99%	123%	99%	102%	102%	103%	102%	90%	105%	97%	117%
Maximum	**100%**	**117%**	**128%**	**102%**	**102%**	**103%**	**103%**	**108%**	**108%**	**106%**	**102%**	**103%**	**124%**	**107%**	**102%**	**106%**	**104%**	**103%**	**112%**	**105%**	**107%**

Appendix O Grenswaardetoets conform geactualiseerde rekenmethode en databases

Naast de berekende RMI-emissies per gecorrigeerde vliegtuigbeweging volgens de RMI-methodiek, is aanvullend een vergelijkbare berekening uitgevoerd, waarbij gebruik is gemaakt van de nieuwste IPLO-emissiedatabase (nov2025) en met een verfijning van de APU-rekenmethode en -gebruikspercentages volgens de laatste inzichten omtrent APU-emissies. De berekeningswijze sluit daarmee aan op de berekeningswijze conform de wijziging van de RMI bij de wijziging van het LVB en de actualisatie van de gelijkwaardigheidscriteria. De resultaten, inclusief de geactualiseerde gelijkwaardigheidscriteria, zijn opgenomen in Tabel 86.

Tabel 86: Uitstoot van luchtverontreinigende stoffen in gram per ton MTOW.

	CO	VOS	SO_2	NO_x	PM_{10}
ref_{LVB} (2024)	48,3	5,8	5,7	70,1	0,2
ref_{LVB} (2030)	36,0	3,0	5,1	69,8	0,2
ref_{ahh} (2024)	47,8	5,5	5,7	70,2	0,2
ref_{ahh} (2030)	35,6	2,8	5,1	69,9	0,2
VA_{og} (2024)	44,4	4,9	5,6	70,4	0,2
VA_{og} (2030)	35,7	2,9	5,1	70,0	0,2
VA_{bg} (2024)	47,8	5,5	5,7	70,2	0,2
VA_{bg} (2030)	35,6	2,8	5,1	69,9	0,2
Gelijkwaardigheidscriterium	-	**9,2**	**5,7**	**72,6**	**0,4**

Dedicated to innovation in aerospace

Koninklijke NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Het onderzoekscentrum Koninklijke NLR werkt op objectieve en onafhankelijke wijze met zijn partners aan een betere wereld van morgen. NLR biedt daarbij innovatieve oplossingen en technische expertise en zorgt voor een sterke concurrentiepositie van het bedrijfsleven.

NLR is ruim 100 jaar een kennisorganisatie met de diepgewortelde wil om te blijven vernieuwen en zet zich in voor een duurzame, veilige, efficiënte en effectieve lucht- en ruimtevaart.
De combinatie van diepgaand inzicht in de klantbehoefte, multidisciplinaire expertise en toonaangevende onderzoeksfaciliteiten, maakt snel innoveren mogelijk. NLR vormt in binnen- en buitenland de spilfunctie tussen wetenschap, bedrijfsleven en overheid, en overbrugt de kloof tussen fundamenteel onderzoek en toepassingen in de praktijk. Daarnaast werkt NLR als Groot Technologisch Instituut ruim tien jaar in de TO2-federatie samen aan toegepast onderzoek in Nederland.

Vanuit de hoofdvestigingen in Amsterdam en Marknesse en twee satellietvestigingen, draagt NLR bij aan een veilige en duurzame maatschappij en werkt met partners in vele (defensie)programma's, onder andere aan complexe composieten constructies voor verkeersvliegtuigen en aan doelgericht gebruik van het F-35-jachtvliegtuig. Daarnaast geeft NLR invulling aan Nederlandse en Europese (klimaat)doelstellingen conform de Luchtvaartnota, de European Green Deal, Flightpath 2050 en door deelname aan programma's zoals 'Luchtvaart in Transitie', Clean Aviation, Clean Hydrogen en SESAR.

Voor meer informatie bezoek: **www.nlr.nl**

Postal address
PO Box 90502
1006 BM Amsterdam, The Netherlands
e) info@nlr.nl **i)** www.nlr.org

Royal NLR
Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam, The Netherlands
p) +31 88 511 3113

Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse, The Netherlands
p) +31 88 511 4444

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek Natuur

RAPPORT

Deelonderzoek Natuur

MER ten behoeve van de wijziging van het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Klant:	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Referentie:	BK1577-HK-XX-ZZ-RP-Z-0001
Status:	Definitief/1
Datum:	15 januari 2026

Haskoning
Enhancing Society Together

HASKONING NEDERLAND B.V.

Philitelaan 57
5617 AK Eindhoven
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

E-mail: info@haskoning.com
Website: haskoning.com

Titel document:	Deelonderzoek Natuur
Ondertitel:	MER ten behoeve van de wijziging van het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol
Referentie:	BK1577-HK-XX-ZZ-RP-Z-0001
Uw kenmerk	-
Status:	Definitief/1
Datum:	15 januari 2026
Projectnaam:	Schiphol LHB
Projectnummer:	BK1577
Auteur(s):	Arend de Wilde
Opgesteld door:	Haskoning
Gecontroleerd door:	Haskoning
Datum:	15-1-2026
Goedgekeurd door:	Haskoning
Datum:	15-1-2026
Classificatie:	Vertrouwelijk

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat. Dit document kan zijn opgesteld met behulp van kunstmatige intelligentie (AI); alle door AI gegenereerde inhoud is beoordeeld en gevalideerd door onze experts.

Inhoud

Samenvatting **1**
Doelstelling en Context 1
Onderzoeksopzet 1
Wettelijk en Beleidsmatig Kader 1
Mogelijke effecten van de VA 1
Resultaten effectbeoordeling 2

1 Inleiding **4**
1.1 Achtergrond 4
1.2 Doelstelling 5

2 Wettelijk en beleidsmatig kader **6**

3 Opzet onderzoek en beoordelingskader **8**
3.1 Het te toetsen initiatief 8
3.2 Natura 2000-gebieden 8
3.2.1 Studiegebied 8
3.2.2 Onderzochte storingsfactoren en effecten 9
3.2.3 Referentiesituaties 10
3.3 NNN-gebieden en overige beschermde gebieden 11
3.3.1 Studiegebied 11
3.3.2 Onderzochte storingsfactoren en effecten 13
3.3.3 Referentiesituaties 14
3.4 Beschermde soorten 14
3.4.1 Studiegebied 14
3.4.2 Onderzochte storingsfactoren en effecten 15
3.4.3 Referentiesituaties 15

4 Afbakening relevante storingsfactoren voor Natura 2000-gebieden en reikwijdte daarvan **16**
4.1 Storingsfactoren 16
4.1.1 Grondgebonden activiteiten 16
4.1.2 Luchtgebonden activiteiten 17
4.1.3 Verkeersaantrekkende werking 17
4.2 Reikwijdte optische verstoring 18
4.2.1 Overige optische verstoringen door vliegtuigen 21
4.3 Reikwijdte verstoring door geluid 21
4.4 Reikwijdte verzuring en vermesting 23
4.5 Reikwijdte vogelaanvaringen 24

4.6 Huidig gebruik in relatie tot reikwijdte effecten 25
4.6.1 Luchtgebonden activiteiten 25
4.6.2 Grondgebonden activiteiten 29
4.6.3 Wegverkeer en parkeren 30
4.7 Te verwachten ontwikkelingen in het kader van de voorgenomen activiteit 30
4.7.1 Uitgangspunt 30
4.7.2 Zichtjaren 30
4.7.3 Handelsverkeer 30
4.7.4 General Aviation 30
4.7.5 Emissies en deposities 31

5 Toetsing van mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden 32
5.1 Effectbeoordeling 32
5.1.1 Verstoring door geluid 32
5.1.2 Optische verstoring 35
5.1.2.1 Arkemheen 37
5.1.2.2 Botshol 39
5.1.2.3 Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein 40
5.1.2.4 Coepelduynen 42
5.1.2.5 De Wilck 43
5.1.2.6 Eemmeer & Gooimeer Zuidoever 45
5.1.2.7 Eilandspolder 46
5.1.2.8 Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske 48
5.1.2.9 Kennemerland-Zuid 50
5.1.2.10 Kolland & Overlangbroek 52
5.1.2.11 Lepelaarplassen 53
5.1.2.12 Markermeer & IJmeer 55
5.1.2.13 Meijendel & Berkheide 57
5.1.2.14 Naardermeer 58
5.1.2.15 Nieuwkoopse Plassen & De Haeck 60
5.1.2.16 Noordhollands Duinreservaat 62
5.1.2.17 Oostelijke Vechtplassen 63
5.1.2.18 Polder Westzaan 65
5.1.2.19 Polder Zeevang 67
5.1.2.20 Schoorlse Duinen 68
5.1.2.21 Westduinpark & Wapendal 70
5.1.2.22 Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder 71
5.2 Vogelaanvaringen 73
5.2.1 Cijfers over aanvaringen 74

5.2.2 Conclusies vogelaanvaringen in relatie tot Natura 2000 doelen 78
5.3 Inhoudelijke toetsingen 79
5.3.1 Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein 79
5.3.2 Coepelduynen 80
5.3.3 De Wilck 81
5.3.4 Eilandspolder 82
5.3.5 Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske 86
5.3.6 Meijendel & Berkheide 89
5.3.7 Nieuwkoopse Plassen & De Haeck 90
5.3.8 Noordhollands Duinreservaat 98
5.3.9 Polder Westzaan 100
5.3.10 Schoorlse Duinen 102
5.3.11 Westduinpark & Wapendal 103
5.3.12 Meijendel & Berkheide 104

6 Natuurnetwerk Nederland - NNN 106
6.1 Beleidskader 106
6.2 Opzet toetsing 107
6.3 Toetsing van effecten op NNN gebieden nabij Schiphol 108
6.3.1 Amsterdamse Bos 110
6.3.2 Dijkland 115
6.3.3 Westeinderplassen en Molenpoel 118
6.3.4 Overige NNN-gebieden 121
6.4 Vermesting en verzuring in NNN-gebieden 122

7 Soorten 123
7.1 Kader 123
7.2 Opzet toetsing 123
7.3 Toetsing van effecten op beschermde soorten op en nabij Schiphol 124
7.3.1 Beschermde soorten op Schiphol 124
7.3.2 Effectbeoordeling op beschermde soorten op Schiphol 125
7.3.3 Effectbeoordeling op beschermde soorten buiten Schiphol 126

8 Leefgebied weidevogels 128
8.1 Kader 128
8.2 Opzet toetsing 128
8.3 Effectbeoordeling op Leefgebieden weidevogels 128

9 Gevoeligheidsanalyse effecten op Natura 2000 130
9.1 Aanleiding 130
9.2 Resultaten AERIUS-berekening 130
9.3 Ecologische beoordeling van verzurende en vermestende depositie als gevolg van de maximale variaties onder de gevoeligheidsanalyse 131

9.3.1 Effectanalyse Natura 2000-gebied Botshol 132
9.3.2 Effectanalyse Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide 134
9.3.3 Effectanalyse Natura 2000-gebied Naardermeer 136
9.3.4 Effectanalyse Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen 137
9.4 Conclusies effectanalyse van de gevoeligheidsanalyse 140

10 Conclusies 141
10.1 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebieden 141
10.1.1 Algemeen 141
10.1.2 Verstoring door geluid en optische verstoring 141
10.1.3 Vermesting en verzuring 142
10.1.4 Vogelaanvaringen in relatie tot Natura 2000 doelen 142
10.1.5 Gevoeligheidsanalyse 142
10.1.6 Eindconclusie Natura 2000-gebieden 142
10.2 Beoordeling effecten op overige beschermde gebieden 143
10.3 Beoordeling effecten op beschermde soorten 143

Samenvatting

Doelstelling en Context

Dit natuurrapport is een achtergronddocument bij het milieueffectrapport (MER) voor de wijziging van het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB). De wijziging is noodzakelijk naar aanleiding van een rechterlijke uitspraak in de civiele procedure die de stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) tegen de Staat heeft aangespannen en beoogt de resultaten van de balanced approach (BA) vast te leggen in het nieuwe LVB. Het rapport heeft tot doel de milieueffecten van de wijziging van het LVB inzichtelijk te maken, zodat het milieubelang volwaardig kan worden meegewogen in de besluitvorming.

Onderzoeksopzet

Het onderzoek vergelijkt de voorgenomen activiteit (VA) met relevante referentiesituaties. In de MER wordt gewerkt met een bandbreedte voor de voorgenomen activiteit, op basis van een ondergrens met 460.000 vliegtuigbewegingen met BA-maatregelen en een bovengrens met 500.000 vliegtuigbewegingen zonder BA-maatregelen. In dit deelonderzoek is alleen de bovengrens met 500.000 vliegtuigbewegingen (VAbg) getoetst, omdat deze situatie de grootste effecten op natuurwaarden kan hebben. De effecten worden beoordeeld voor de zichtjaren 2024 en 2030.

Wettelijk en Beleidsmatig Kader

Natuurwaarden worden in Nederland beschermd via het wettelijk spoor (Europese habitat- en vogelrichtlijnen, Omgevingswet) en het planologisch spoor (omgevingsverordeningen en -plannen). De Omgevingswet (OW) en het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) regelen de bescherming van Natura 2000-gebieden, inheemse soorten en houtopstanden. Voor Natuurnetwerk Nederland (NNN) geldt aanvullend provinciaal beleid.

Mogelijke effecten van de VA

Natura 2000-gebieden:

- De VA kan negatieve effecten veroorzaken door visuele verstoring, verstoring door geluid, vermestende en verzurende depositie en vogelaanvaringen.
- Voor twaalf Natura 2000-gebieden konden effecten door geluid en/of optische verstoring niet op voorhand worden uitgesloten en is een nadere toetsing uitgevoerd.
- Voor de overige Natura 2000 gebieden is geen sprake van een toename van visuele verstoring of geluid. Een nadere toetsing is daarmee voor die gebieden niet aan de orde.
- Voor geen van de Natura 2000 gebieden is sprake van een toename van de vermestende en/of verzurende depositie. Een nadere toetsing is daarmee niet aan de orde.
- Ten aanzien van vogelaanvaringen konden effecten op instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden op voorhand worden uitgesloten.

NNN-gebieden en overige beschermde gebieden:

- Tot op enkele honderden meters vanaf Schiphol en in de ruime omgeving daaromheen ligt een groot aantal beschermde NNN-gebieden.
- Er zijn geen directe effecten van de VA in NNN-gebieden, maar er zijn op sommige gebieden wel extra effecten van overvliegende vliegtuigen. Ook dergelijke externe effecten op het NNN moeten worden beoordeeld.
- Deze mogelijke effecten zijn vergelijkbaar met die op Natura 2000-gebieden: verstoring door geluid, optische verstoring, vermesting, verzuring en vogelaanvaringen.

Beschermde Soorten:

- Beschermde soorten zijn op het terrein van Schiphol zelf en in de ruime omgeving daaromheen aanwezig.

- Effecten kunnen optreden door verstoring door geluid en/of optische verstoring, vermesting en/of verzuring van leefgebieden en aanvaringen.
- Voor de meeste soorten zijn negatieve effecten op voorhand uitgesloten omdat ze niet gevoelig zijn voor de mogelijke effecten.

Resultaten effectbeoordeling

Algemeen:

- Voor het uitvoeren van de voorgenomen activiteit moet een natuurtoets worden opgesteld. De toetsing van de effecten van de voorgenomen activiteit op Natura 2000-gebieden is in het kader van de passende beoordeling (PB).

Natura 2000-gebieden:

- De grondgebonden handelingen op Schiphol hebben geen effecten door emissies van licht of geluid omdat de afstand tot nabije Natura 2000-gebieden daarvoor te groot is.
- Voor vliegtuigbewegingen boven de 3.000ft of meer dan twee kilometer naast de Natura 2000-gebieden wordt ervan uitgegaan dat deze geen significant negatieve effecten veroorzaken op instandhoudingsdoelstellingen door optische verstoring.
- Voor alle instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden waar vliegtuigen wel dichterbij overvliegen en/of waar als gevolg van de voorgenomen activiteit de geluidbelasting toeneemt en hoger is dan 43 dB(A) LAeq kunnen na de toetsing negatieve effecten als gevolg van geluid of optische verstoring met zekerheid worden uitgesloten.
- Op en rond Schiphol treden aanvaringen met vogels op. De meeste vogelaanvaringen betreffen algemene vogelsoorten.
- Er is daarnaast een relatief hoog percentage roofvogels onder de aanvaringsslachtoffers. Andere groepen met relatief veel aanvaringsslachtoffers zijn meeuwen, kieviten, zwaluwen en spreeuwen. Van al deze soorten zijn maar enkele soorten ook doelsoorten voor Natura 2000-gebieden. Een effect op de instandhoudingsdoelen van deze soorten kan na nadere toetsing uitgesloten worden.
- De inzet van interne en externe mitigerende maatregelen heeft tot gevolg dat, voor de nominale situatie, de verzurende of vermestende depositie op Natura 2000-gebieden afnemen of gelijk blijven; toenames zijn daarmee uitgesloten.
- Aan de hand van verschillende scenario's is gekeken naar de gevoeligheid van de berekende depositiebijdrage voor onzekerheden in de samenstelling van het vliegverkeer en de afwikkeling van het vliegverkeer. Uit deze gevoeligheidsanalyse volgt dat in enkele scenario's er op locaties in Natura 2000-gebieden sprake kan zijn van een depositietoename die niet volledig wordt gemitigeerd met de getroffen maatregelen.
- Voor deze Natura 2000-gebieden is daarom een nadere ecologische toetsing uitgevoerd in dit deelonderzoek. Hieruit volgt dat voor de volgende Natura 2000-gebieden en habitattypen niet op voorhand uitgesloten kan worden dat er als gevolg van deze depositietoename significant negatieve effecten optreden.
    - Natura 2000-gebied Botshol voor habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
    - Natura 2000-gebied Naardermeer voor habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
    - Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen voor (waarschijnlijk) habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)

NNN-gebieden en overige Beschermde Gebieden:

- Er liggen veel NNN-gebieden en Leefgebieden weidevogels binnen de geluids- en depositiecontour voor de activiteiten van Schiphol.
- Sommige NNN-gebieden liggen (zeer) dicht bij (banen van) Schiphol en als gevolg van de voorgenomen activiteit zal op sommige gebieden een toename van optische verstoring en geluidsverstoring optreden.

- De voorgenomen activiteit leidt daarbij ook tot een groter aantal vogelaanvaringen.
- Deze vaak relatief beperkte toename van de optische verstoring, geluidsverstoring en aanvaringen hebben naar verwachting ook relatief beperkte negatieve gevolgen voor de kenmerken en waarden van deze NNN-gebieden en Leefgebieden weidevogels.
- Op basis van AERIUS-berekeningen blijkt dat in de situatie van de voorgenomen activiteit op geen enkel NNN-gebied, na het treffen van mitigerende maatregelen (interne en externe saldering), sprake zal zijn van een toename van vermestende of verzurende depositie. Effecten op de kenmerken en waarden als gevolg van een toename van vermestende of verzurende depositie kunnen worden uitgesloten.

Beschermde Soorten:

- Sommige delen van leefgebieden van daarvoor gevoelige soorten blijken een toename van optische verstoring en geluidsverstoring te ondergaan als gevolg van de voorgenomen activiteit. Andere delen van deze leefgebieden laten geen toename zien of zelfs een kleine afname.
- Omdat de meeste vogel- en zoogdiersoorten voorkomen in grote delen van het gebied rondom Schiphol is het aannemelijk dat de beperkte toename van de verstoring in een relatief klein gebied op populatieniveau wegvalt tegen de ook relatief beperkte afname van de verstoringen in een groter gebied.
- De voorgenomen activiteit leidt tot een groter aantal aanvaringen onder vogels en vleermuizen.
- Op basis van AERIUS-berekeningen blijkt dat er in de situatie van de voorgenomen activiteit na het treffen van mitigerende maatregelen (interne en externe saldering) geen sprake zal zijn van een toename van vermestende of verzurende depositie op leefgebieden in de ruime omgeving rond Schiphol. Effecten op de kwaliteit of geschiktheid van die leefgebieden als gevolg van een toename van vermestende of verzurende depositie kunnen worden uitgesloten.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Dit natuurrapport is een achtergronddocument bij het milieueffectrapport (MER) voor de wijziging van het Luchthavenverkeerbesluit Schiphol (LVB). De wijziging is noodzakelijk naar aanleiding van een rechterlijke uitspraak in de civiele procedure die de stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) tegen de Staat heeft aangespannen en beoogt de resultaten van de balanced approach (BA) vast te leggen in het nieuwe LVB.

Het MER heeft tot doel om de milieueffecten inzichtelijk te maken van de voorgenomen activiteit, zodat het milieubelang volwaardig kan worden meegewogen in de besluitvorming. De verwachte milieueffecten worden vergeleken met een referentiesituatie. Het betreft immers een wijziging van activiteiten die reeds gedurende langere tijd uitgevoerd worden en geen nieuwe activiteit.

Voor de LVB-wijziging wordt een milieueffectrapport (MER) opgesteld. De initiatiefnemer voor dit MER is IenW.

Bij aanvang van de MER-onderzoeken was de balanced approach-procedure nog niet afgerond. Het definitieve pakket aan maatregelen, waaronder het maximumaantal vliegtuigbewegingen (totaal en in de nacht) was daardoor ook nog niet vastgesteld. In het MER is daarom gewerkt met een bandbreedte voor de voorgenomen activiteit, op basis van een bovengrens en een ondergrens voor de voorgenomen activiteit. Het uiteindelijke aantal vliegtuigbewegingen zal ergens binnen de bandbreedte van de twee situaties uitkomen:

- De bovengrens (VAbg) betreft de situatie van 500.000 (500k) vliegtuigbewegingen per jaar zonder maatregelen uit de BA.
- De ondergrens VAog) betreft de situatie van 460.000 (460k) vliegtuigbewegingen inclusief maatregelen uit de BA.

Ook is voor de voorgenomen activiteit een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd, gericht op onzekerheden in het vliegverkeer ten aanzien van het verkeersbeeld en de verkeersafwikkeling. Op die manier is het MER geschikt om een besluit te kunnen nemen over de wijziging van het LVB.

In dit natuurrapport worden de effecten van de voorgenomen activiteit op natuurwaarden in beeld gebracht en beoordeeld. Dit betreft mogelijke:

- Significant negatieve effecten op Natura 2000 instandhoudingsdoelstellingen;
- Aantasting van natuurlijke kenmerken en waarden van NNN-gebieden;
- Verstoring van vogelgebieden (weidevogel- en ganzenfoerageergebieden);
- Negatieve effecten op beschermde en overige soorten.

In dit natuurrapport wordt van de twee situaties voor de voorgenomen activiteit alleen de bovengrens (de situatie van 500k vliegtuigbewegingen (VAbg) zonder maatregelen uit de BA) getoetst omdat dit alternatief van de beschouwde situaties de grootste effecten op natuurwaarden kan hebben. Elke invulling die kleiner is dan de VAbg zal minder effecten geven. In dit rapport zal de VAbg verder meestal de ‘voorgenomen activiteit’ of VA genoemd worden.

De effecten van de voorgenomen activiteit op de uitstoot en depositie van stikstof (en zwavel) wordt apart besproken in het Deelonderzoek Emissies, Luchtkwaliteit en Depositie (NLR/DNV - kenmerk NLR-CR-2024-310). De effecten van de voorgenomen activiteit op de geluidbelasting wordt apart besproken in het

Deelonderzoek Geluid (To70 - kenmerk 24.171.22). In de onderhavige rapportage wordt op deze beide aspecten ingegaan voor zover relevant voor de toetsing van de effecten op natuurwaarden.

1.2 Doelstelling

De eerste doelstelling voor dit onderzoek is het bepalen van het effect van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie op **Natura 2000-gebieden** in de vorm van vermesting en verzuring, visuele verstoring, verstoring door geluid en aanvaringsrisico. Overige effecten als gevolg van storingsfactoren zoals ruimtebeslag, veranderingen in de hydrologie of effecten van trilling kunnen geheel worden uitgesloten gelet op de afstand van het vliegveld tot het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied. De externe werking van de activiteiten op het vliegveld reiken namelijk veel minder ver (zie 4.2). De effecten van landende en stijgende vliegtuigen zijn ook beperkt tot de hiervoor genoemde factoren. Effecten van bijvoorbeeld trillingen als gevolg van overvliegende vliegtuigen en helikopters zijn geheel uit te sluiten omdat lucht trillingen nauwelijks geleidt en andere trillingen dan geluid, in de lucht daarmee vrijwel meteen uitdoven. Effecten van trillingen zullen hierdoor niet tot op grondniveau reiken en daardoor ook geen effecten op flora of fauna veroorzaken. Deze toetsing van de effecten van de Voorgenomen Activiteit op Natura 2000-gebieden is in het kader van de passende beoordeling (PB) zoals bedoeld in artikel 16.53c, eerste lid, van de Omgevingswet (OW).

De tweede doelstelling voor dit onderzoek is het bepalen van het effect van de voorgenomen activiteit op **NNN-gebieden, weidevogel- en ganzenfoerageergebieden** en **beschermde en overige soorten**. Ook op NNN-gebieden en andere beschermde gebieden zijn voornamelijk mogelijke effecten te verwachten in de vorm van vermesting en verzuring, visuele verstoring door vliegtuigen, verstoring door geluid van vliegtuigen en aanvaringsrisico. Van de voorgenomen activiteit zijn ook op deze overige beschermde gebieden geen andere mogelijke effecten te verwachten omdat alle activiteiten van de voorgenomen activiteit op voldoende afstand van de beschermde gebieden plaatsvinden. Ook voor de mogelijke effecten op beschermde soorten geldt dat het vrijwel uitsluitend om visuele verstoring door vliegtuigen, verstoring door geluid van vliegtuigen en aanvaringsrisico gaat.

2 Wettelijk en beleidsmatig kader

In Nederland worden natuurwaarden via twee sporen beschermd, namelijk het wettelijk spoor en het planologisch spoor. In de wetgeving zijn de Europese habitat- en vogelrichtlijnen geïmplementeerd. De soortenbescherming van inheemse flora en fauna is overal in Nederland van toepassing. De gebiedsbescherming van Natura 2000-gebieden is alleen gericht op het beschermen van de instandhoudingsdoelstellingen in deze gebieden, ook tegen effecten van buitenaf (externe werking). Bescherming van natuurgebieden en andere specifieke gebieden met bijzondere natuurwaarden zoals Natuurnetwerk Nederland (NNN), ganzenfoerageergebieden en weidevogelleefgebieden is planologisch vastgelegd op nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau in omgevingsverordeningen en/of omgevingsplannen. De planologische bescherming van gebieden heeft ruimtelijk gezien vaak een overlap met de wettelijk beschermde natuurwaarden.

Natuurwaarden en biologische diversiteit zijn per 1 januari 2024 beschermd via de Omgevingswet (OW). In deze wet zijn alle eerdere wetten voor de leefomgeving opgenomen, waaronder de Wet natuurbescherming (Wnb) en Wet op de Ruimtelijke Ordening (Wro).

De Wnb (vigerend 2017-2023) en bijbehorende wetsartikelen zijn als algemene rijksregels opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) van de Ow (vigerend per 1 januari 2024). De werking van de Wnb ten aanzien van natuur wijzigt hierdoor niet.

De Ow omvat rijksregels die de volgende algemene doelen hebben:

- Beschermen en ontwikkelen van de natuur vanwege de intrinsieke waarde daarvan;
- Behouden en herstellen van biologische diversiteit;
- Doelmatig beheren en gebruiken van de natuur en het verzekeren van een samenhangend beleid gericht op het behoud en beheer van waardevolle landschappen.

Deze algemene doelenbepaling onder de Omgevingswet beoogt een actieve soortenbescherming, in tegenstelling tot de passieve benadering onder de Wet natuurbescherming, die vooral via verbodsbepalingen gericht was op het voorkomen van schade door nalaten. De opdracht aan bestuursorganen is om actief beleid te voeren teneinde een gunstige staat van instandhouding van de soorten te bereiken. Deze verplichting om aan actieve soortenbescherming te doen, vloeit voort uit de Vogel- en Habitatrichtlijn.

De zorgplicht van het Wnb is in het Bal nader geconcretiseerd in een specifieke zorgplicht voor Natura 2000-gebieden (art. 11.6) en inheemse soorten (art. 11.27).

De Ow en bijbehorende Bal regelt activiteiten die met natuur te maken hebben. Deze natuuractiviteiten gaan over dieren en planten in het wild en gebieden waarin ze leven. In het Bal zijn drie beschermingstypen met een eigen toetsingskader te onderscheiden:

- Natura 2000-gebieden, met een specifieke zorgplicht. Beoordeling vindt plaats op basis van een voortoets, passende beoordeling en de instandhoudingsdoelstellingen van het gebied (conform artikel 6 Habitatrichtlijn).
- Flora en fauna (inheems), met een specifieke zorgplicht. Beoordeling vindt plaats op basis van de gunstige staat van instandhouding, met ruimte voor maatwerkvoorschriften vanuit het bevoegd gezag.
- Houtopstanden (buiten de bebouwde kom), met een herplantplicht en mogelijkheid tot kapverbod bij bijzondere natuur- of landschapswaarden. Beoordeling vindt plaats op basis van de omvang, locatie en aard van de houtopstand.

De bescherming van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) valt ook onder de Ow met als grondslag het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). De uitwerking daarvan is op provinciaal niveau nader ingevuld. De regels verzekeren dat de kwaliteit en de oppervlakte van het NNN niet achteruitgaan, dat de samenhang tussen de gebieden van het natuurnetwerk wordt behouden en dat, als binnen het NNN activiteiten worden toegelaten die nadelige gevolgen kunnen hebben voor de wezenlijke kenmerken of waarden van het natuurnetwerk, deze gevolgen tijdig worden gecompenseerd, zodanig dat de kwaliteit, oppervlakte en samenhang van het natuurnetwerk behouden blijven.

3 Opzet onderzoek en beoordelingskader

3.1 Het te toetsen initiatief

Deze natuurtoets beoordeelt de effecten van de voorgenomen activiteit. Bij de beoordeling van de effecten wordt gekeken naar het gebruik van de start- en landingsbanen, de overige installaties van de luchthaven Schiphol, de ondersteunende activiteiten en de gevlogen routes van en naar het vliegveld tot een hoogte van 3000 ft. Er wordt beoordeeld wat de effecten zijn van de voorgenomen activiteit ten aanzien van geluid, verzurende en vermestende deposities en van de vliegtuigbewegingen zelf. Voor de effecten van geluid zijn ook hoger vliegende vliegtuigen meegenomen omdat deze ook bij kunnen dragen aan de geluidbelasting op grondniveau. Meer informatie over de te beoordelen storingsfactoren is terug te vinden in H4. Zie voor een gedetailleerde beschrijving van de activiteit het Hoofdrapport.

Bij het in kaart brengen van de effecten van de voorgenomen activiteit, gaat het om de effecten afgezet ten opzichte van de relevante referentiesituatie(s). Het betreft immers een wijziging van activiteiten die reeds gedurende langere tijd uitgevoerd worden en geen nieuwe activiteit.

Voor de voorgenomen activiteit zijn in het MER twee situaties uitgewerkt. Alleen de VAbg, met de maximale invulling van het de voorgenomen activiteit, zal in de natuurtoets worden getoetst omdat die situatie de grootste effecten kan hebben van de voorgenomen activiteit. Zie ook 1.1.

Voor de toets worden twee zichtjaren gebruikt. Voor geluid wordt 2024 gebruikt omdat in dat jaar de hoogste geluidbelasting berekend is waardoor dan de grootste effecten door geluidverstoring mogelijk zijn. Doordat de vloot steeds meer stillere toestellen gaat gebruiken zal de geluidbelasting na 2024 dalen. Voor deposities en optische verstoring wordt er naar beide zichtjaren (2024 en 2030) gekeken. De nieuwe vloot kan zorgen voor meer deposities, waardoor zichtjaar 2030 maatgevend is. Echter de steeds schoner wordende grondoperatie zorgt ervoor dat 2024 juist mogelijk meer maatgevend is ten aanzien van de effecten dichterbij Schiphol.

De natuurtoets beschouwt de effecten op:

1. Natura 2000-gebieden
2. NNN-gebieden en overige beschermde gebieden zoals weidevogel- en ganzenfoerageergebieden
3. Beschermde soorten

Voor deze onderwerpen wordt in de navolgende paragrafen toegelicht wat tot het studiegebied behoort, welke storingsfactoren en effecten relevant zijn, en welke referentiesituatie geldt als uitgangspunt voor de beoordeling van de effecten van de voorgenomen activiteit.

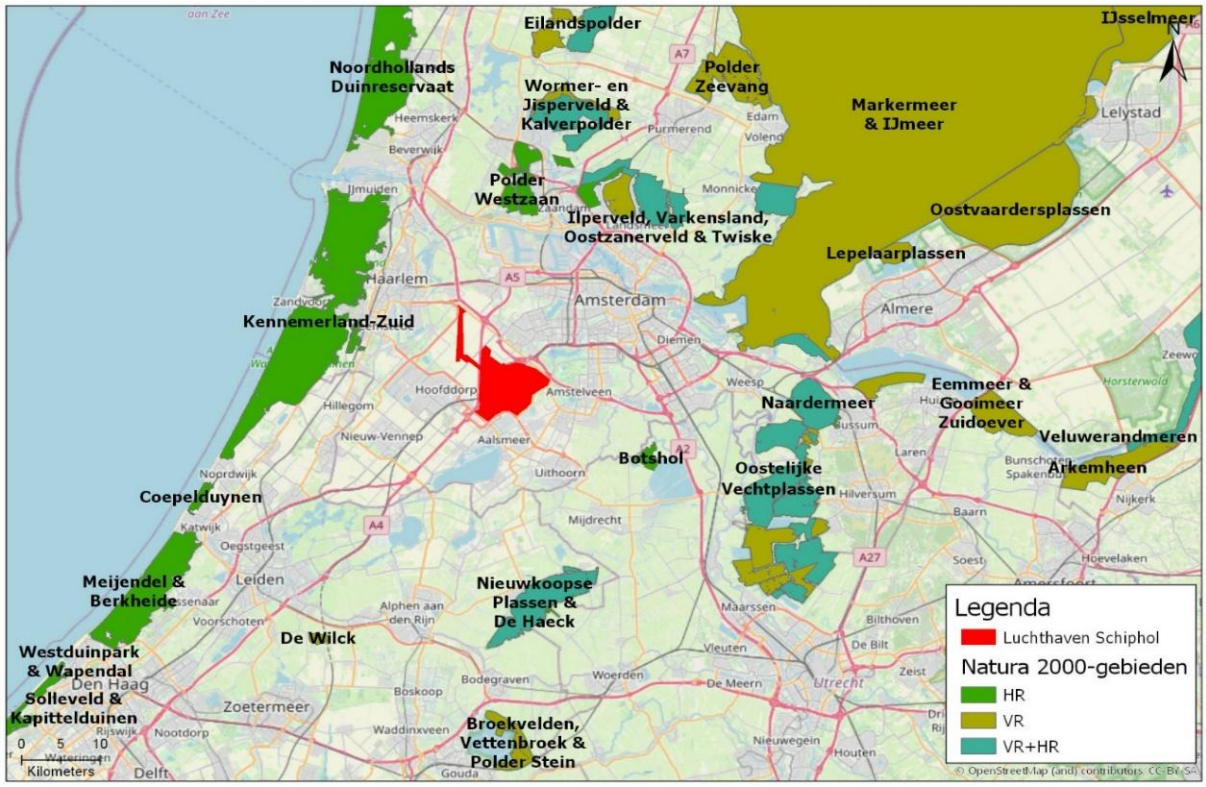
3.2 Natura 2000-gebieden

3.2.1 Studiegebied

Het studiegebied voor de effectbeoordeling van het initiatief is vastgesteld op alle Natura 2000-gebieden die geheel of deels binnen 25 kilometer van de activiteiten van Schiphol liggen of waar de geluidbelasting in de voorgenomen activiteit hoger is dan 43 dB LAeq. Dit is dus inclusief de vliegroutes van en naar Schiphol tot een hoogte van 3.000 ft.

In figuur 3-1 is de ligging van Luchthaven Schiphol ten opzichte van de nabije Natura 2000-gebieden weergegeven. Er zijn twee typen Natura 2000-gebieden: Habitatrichtlijngebieden (HR) en Vogelrichtlijngebieden (VR). Deze kunnen deels overlappen (VR + HR). De kortste afstand tussen een

landingsbaan en een Natura 2000-gebied is ruim 7 kilometer (Polderbaan en Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid). De kortste afstand van de grondgebonden activiteiten op Schiphol en een Natura 2000-gebied is ruim 12 kilometer.



Figuur 3-1. Ligging van Schiphol ten opzichte van Natura 2000-gebieden

3.2.2 Onderzochte storingsfactoren en effecten

De voorgenomen activiteit kan negatieve effecten op Natura 2000-gebieden veroorzaken als gevolg van lager of vaker overvliegen door vliegtuigen met als gevolg daarvan een toename van visuele of optische verstoring en/of verstoring door geluid ten opzichte van de referentiesituatie.

Effecten op Natura 2000-gebieden kunnen ook optreden als gevolg van vermesting en verzuring door toename van zwavel– en stikstofdepositie op daarvoor gevoelige Natura 2000-gebieden. Verandering in zwavel- en stikstofdepositie kan optreden als gevolg van verandering van de samenstelling van de vloot en de omvang of het baan- en routegebruik door het vliegverkeer en alle activiteiten die daarmee samenhangen. Dit betreft zowel emissies tijdens het vliegen als overige “luchtgebonden activiteiten” zoals taxiën. Daarnaast kunnen ook “grondgebonden activiteiten” op Schiphol, en veranderingen in de verkeersaantrekkende werking op wegverkeer, voor veranderingen zorgen in de zwavel- en stikstofdepositie. De emissies en deposities van deze bronnen zijn in een ander deelrapport van dit MER-rapport beschreven en beoordeeld (Deelrapport Emissies, Luchtkwaliteit en Depositie (NLR/DNV - kenmerk NLR-CR-2024-310)).

Wegverkeer kan een optische verstoring en geluidsverstoring geven op daarvoor gevoelige Natura 2000-gebieden. De voorgenomen activiteit heeft een verkeersaantrekkende werking. Indien de hoeveelheid verkeer dicht in de buurt van een Natura 2000-gebied voldoende toeneemt, kan dit effecten hebben op

daarvoor gevoelige instandhoudingsdoelstellingen. De verkeersaantrekkende werking is in een apart beschreven Deelonderzoek Mobiliteit (Goudappel - kenmerk 019349.20250312).

Opstijgende en landende vliegtuigen kunnen in aanvaring komen met vogels (en andere dieren). Dit kan een directe aanvaring zijn, maar dieren kunnen ook geraakt worden door turbulentie of uitstoot uit motoren waardoor ze gewond of gedood worden. Deze aanvaringen kunnen betrekking hebben op soorten die broeden in Natura 2000-gebieden of waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen als leef- of rustgebied. Vliegtuigen vliegen ook direct boven Natura 2000-gebieden waardoor aanvaringen ook boven deze gebieden plaats kunnen vinden.

In hoofdstuk 4 wordt nader ingegaan op deze storingsfactoren en de reikwijdte daarvan.

3.2.3 Referentiesituaties

Voor deze toetsing wordt de situatie die ontstaat als gevolg van de ontwikkeling van de voorgenomen activiteit vergeleken met daarvoor geschikte referentiesituaties. Voor Natura 2000-gebieden geldt de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn als juridisch kader. Deze schrijft voor dat effecten op beschermde habitats en soorten worden beoordeeld ten opzichte van de ecologische toestand op het moment van aanwijzing van het gebied. De referentiesituatie van een project of activiteit wordt daarbij ontleend aan de toestemming die gold op het moment van aanwijzing van het Natura-2000 gebied. Als later in de tijd een toestemming is verleend voor een activiteit met minder gevolgen voor een Natura 2000-gebieden dan de op de referentiedatum toegestane activiteit, dan wordt de referentiesituatie ontleend aan die latere toestemming.

In deze natuurtoets van het MER, mede uitgevoerd in het kader van de passende beoordeling (PB), worden daarom twee referentiesituaties gehanteerd, afhankelijk van het betreffende Natura 2000-gebied:

- Voor Natura-2000 gebieden aangewezen vóór 2003: AB2000, met 460.000 vliegtuigbewegingen en zonder de Polderbaan (vierbanenstelsel).
- Voor Natura-2000 gebieden aangewezen na 2003: LVB2008 met 480.000 bewegingen en met gebruik van de Polderbaan (huidige vijfbanenstelsel).

Als referentiesituatie voor AB2000 is voor de toetsing het feitelijke vliegverkeer van het jaar 2002 gebruikt en als referentiesituatie voor LVB2008 is het feitelijke vliegverkeer uit 2008 gebruikt.

Voor de beoordeling van de effecten door verstoring door deposities en geluid is gekeken naar het maximaal aantal vliegbewegingen dat toegestaan was ten aanzien van het AB2000 en het LVB2008 en heeft er een reconstructie plaatsgevonden van de samenstelling van het vliegverkeer, op basis van het feitelijke vliegverkeer in representatieve jaren voor deze besluiten (voor het AB2000 is daarbij uitgegaan van het jaar 2002 en voor het LVB2008 van het jaar 2015).

De Vogel- en Habitatrichtlijndoelen hebben soms betrekking op andere deelgebieden binnen eenzelfde Natura 2000-gebied en deze kunnen elkaar ook deels overlappen.

Uitgangspunt is dat voor Natura-gebieden die voor 2003 aangewezen zijn het AB2000 als referentiesituatie gebruikt dient te worden. De rechtbank is echter van oordeel dat voor de gebieden “Eilandspolder”, “Oostelijke Vechtplassen” en “Nieuwkoopse Plassen & De Haeck” voor de aspecten geluid en optische verstoring het LVB2008 restrictiever is en daarmee voor deze aspecten als referentiesituatie gebruikt dient te worden (zie uitspraak van 4 juni 2025 onderdeel 102.2 (ECLI:NL:RBDHA:2025:9782). Schiphol en LVVN gaan tegen deze uitspraak nog in hoger beroep. Uit

voorzorg is er echter in deze natuurtoets ervoor gekozen om voor gebieden waarvoor de instandhoudingsdoelstellingen deels voor 2000 en deels na 2000 zijn aangewezen, zowel het AB2000 als LVB2008 als referentiesituatie te gebruiken bij de beoordeling voor effecten door geluid en optische verstoring. In tabel 3-1 is aangegeven welke referentiejaren voor welke Natura 2000-gebied gebruikt zijn voor de verschillende storingsfactoren.

Tabel 3-1. Natura 2000-gebied en referentiejaar per storingsfactor

Natura 2000 gebied	Verstoring geluid		Optische verstoring		Verzuring/vermesting	
Referentiejaar	2000	2008	2000	2008	2000	2008
Arkemheen	x		x		x	
Botshol		x		x		x
Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein	x	x	x	x	x	
Coepelduynen		x		x		x
De Wilck	x		x		x	
Eemmeer & Gooimeer Zuidoever	x		x		x	
Eilandspolder	x	x	x	x	x	
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske	x	x	x	x	x	
Kennemerland-Zuid		x		x		x
Kolland & Overlangbroek		x		x		x
Lepelaarplassen	x		x		x	
Markermeer & IJmeer	x	x	x	x	x	
Meijendel & Berkheide		x		x		x
Naardermeer	x	x	x	x	x	
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	x	x	x	x	x	
Noordhollands Duinreservaat		x		x		x
Oostelijke Vechtplassen	x	x	x	x	x	
Polder Westzaan		x		x		x
Polder Zeevang		x		x		x
Schoorlse Duinen		x		x		x
Westduinpark & Wapendal		x		x		x
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder	x	x	x	x	x	

3.3 NNN-gebieden en overige beschermde gebieden

3.3.1 Studiegebied

NNN-gebieden

Vrijwel alle Natura 2000-gebieden zijn tevens NNN gebied, maar daarnaast zijn er ook (veel) andere, vaak kleinere, NNN gebieden. De meest nabij Schiphol gelegen gebieden van het NNN liggen langs de oostzijde tot op minder dan 200 meter van het vliegveld (figuur 3-2).

Voor de NNN-gebieden in de provincie Noord-Holland is niet expliciet vastgelegd dat er sprake is van externe werking. Dit betekent dat – in tegenstelling tot Natura 2000-gebieden – er geen wettelijke

verplichting bestaat om activiteiten buiten het NNN te toetsen op hun effecten op het NNN. Voor Natura 2000-gebieden is deze externe werking wél wettelijk verankerd via de Omgevingswet.

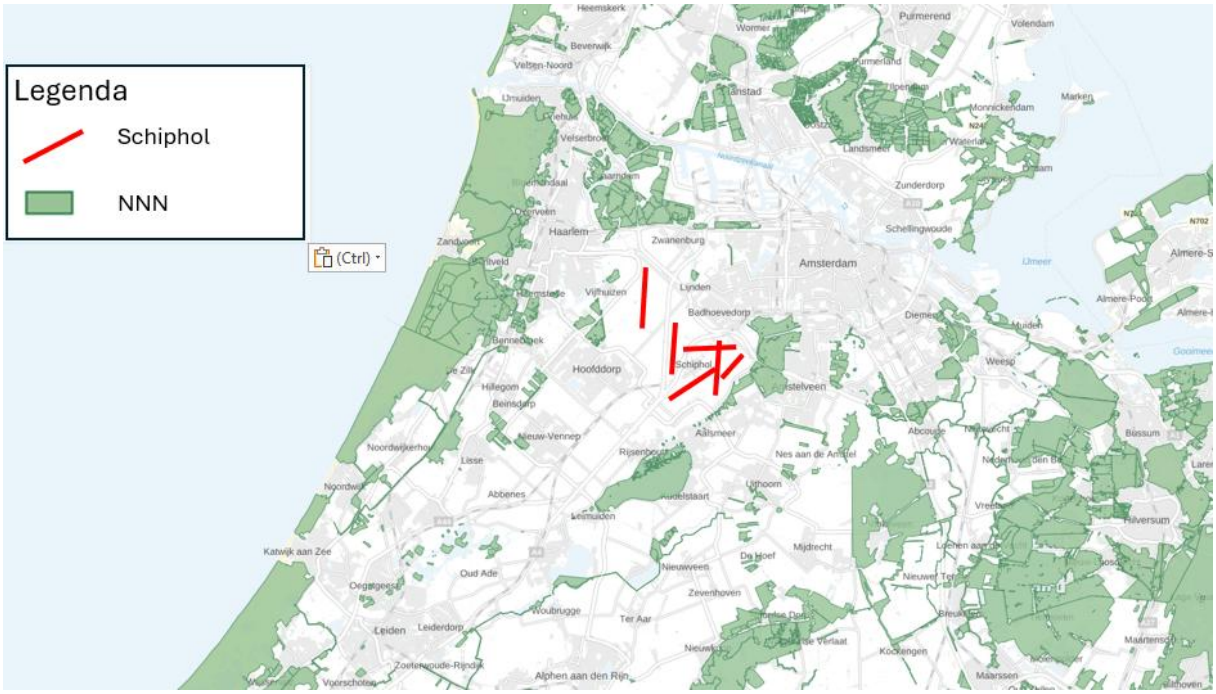
Toch betekent dit niet dat effecten van buiten het NNN op het NNN genegeerd kunnen worden. De gevolgen van een activiteit buiten het NNN die mogelijk invloed heeft op het NNN, moeten nog steeds worden beoordeeld. Tot 2024 was dit gebaseerd op de jurisprudentie rondom het principe van ‘goede ruimtelijke ordening’. Gemeenten moesten bij het opstellen van bestemmingsplannen rekening houden met de effecten van ruimtelijke ontwikkelingen op de omgeving, inclusief natuurgebieden zoals het NNN.

Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet op 1 januari 2024 is dit principe vervangen door een nieuwe instructieregel: de Evenwichtige Toedeling van Functies aan Locaties (ETFAL). Deze verplicht gemeenten om bij het opstellen van een omgevingsplan te zorgen voor een evenwichtige afweging van belangen, waaronder het belang van natuur.

Hoewel de externe werking van het NNN dus niet wettelijk is vastgelegd, wordt aangenomen dat de strekking van ETFAL vergelijkbaar is met die van ‘goede ruimtelijke ordening’. Dit betekent dat ook onder de Omgevingswet het omgevingsaspect natuur moet worden meegewogen bij ruimtelijke besluiten.

Kortom, ook als een activiteit buiten het NNN plaatsvindt, moet worden beoordeeld of deze nadelige gevolgen heeft voor het NNN. Dit vereist een zorgvuldige onderbouwing in het kader van een evenwichtige toedeling van functies aan locaties.

In het geval van functies of een activiteit op de grond is vaak duidelijk of deze binnen of buiten het NNN valt, voor vliegroutes is dit minder duidelijk. Tot hoe hoog reikt immers het NNN? Door te kijken naar de mogelijke effecten op wezenlijke kenmerken en waarden van een NNN-gebied is in deze toetsing onderzocht in hoeverre de voorgenomen activiteit effecten heeft op het NNN. Daarbij is getoetst op enkele NNN-gebieden dicht bij Schiphol en onder de aan- en uitvliegroutes naar banen omdat daar de grootste effecten te verwachten zijn op basis van de relevante storingsfactoren (zie 3.3.2).



Figuur 3-2. NNN-gebieden in de omgeving van het vliegveld (Bron: Atlas Leefomgeving/IPO, 2022, bewerking Haskoning 2025).

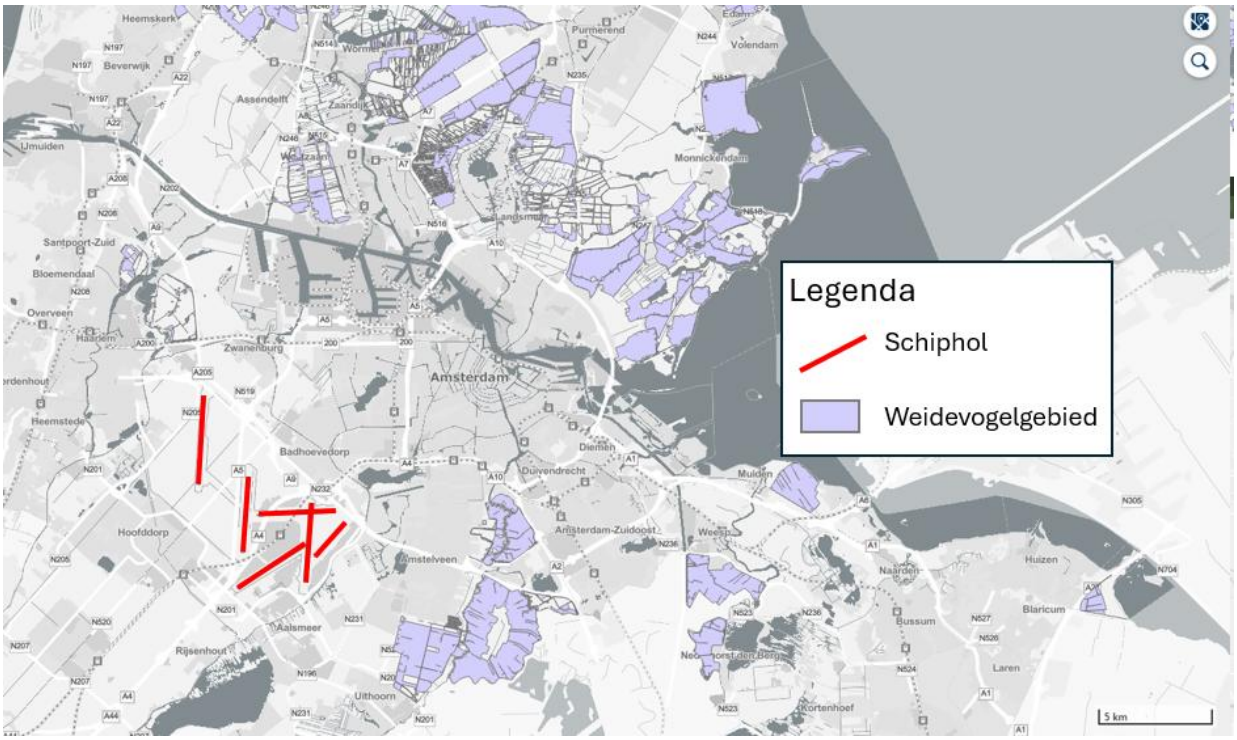
Leefgebieden weidevogels

Leefgebied weidevogels (Noord-Holland) of Belangrijk weidevogelgebied (Zuid-Holland) worden door de provincies als leefgebied voor weidevogels aangewezen en zijn daarmee onderdeel van het natuurbeleid

van de provincies. Het meest nabije weidevogelgebied bij een baan van Schiphol ligt ten noordwesten van het Rottepolderplein op ruim 2 kilometer van de Polderbaan. De overige weidevogelgebieden, ook in Zuid-Holland, liggen op aanmerkelijk grotere afstand van Schiphol (zie figuur 3-3).

Op basis van de afstand en het tussenliggende grondgebruik kunnen effecten op weidevogelgebieden als gevolg van grondgebonden activiteiten op Schiphol uitgesloten worden. Wel kunnen effecten optreden van overvliegende vliegtuigen. Deze zijn nader beoordeeld op een vergelijkbare manier als de effecten op Natura 2000 en NNN-gebieden.

Ganzenfoerageergebieden
In de omgeving van Schiphol zijn geen ganzenfoerageergebieden aanwezig. Ganzen worden als een risico voor de luchtvaart gezien en worden actief geweerd rondom de luchthaven tot op een afstand van 20 kilometer (Schipholconvenant & faunabeheerplan Ganzen 2025-2031). Effecten op ganzenfoerageergebieden door laagvliegende vliegtuigen afkomstig van of onderweg naar Schiphol kunnen daardoor uitgesloten worden. Voor ganzenfoerageergebieden op grote afstand van Schiphol (> 20 km) wordt aangenomen dat de effecten vergelijkbaar zijn als de effecten op Vogelrichtlijngebieden op die afstand. De vliegtuigen van het initiatief komen daar relatief hoog over (meestal 2.000 ft of hoger).



Figuur 3-3. Weidevogelgebieden in Noord-Holland in de omgeving van het vliegveld (Bron: geoapps.noord-holland.nl, bewerking Haskoning oktober 2025).

3.3.2 Onderzochte storingsfactoren en effecten

De mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit op deze NNN-gebieden en overige beschermde gebieden zijn vergelijkbaar met de effecten op de Natura 2000-gebieden en betreffen verstoring door geluid, optische verstoring, vermesting en verzuring en mogelijke aanvaringen. Overige storingsfactoren kunnen op voorhand uitgesloten worden omdat het initiatief geen activiteiten in NNN-gebieden omvat.

3.3.3 Referentiesituaties

Voor NNN- en overige beschermde gebieden geldt het juridische kader van de Habitatrichtlijn niet. In het kader van de natuurvergunning was de Staatssecretaris van LNV bevoegd gezag en die heeft op 21 februari 2022 in een brief met kenmerk DGNVLG / 22062703 Schiphol aangegeven van welke referentiesituaties voor de beoordeling van de Natura 2000-gebieden moet worden uitgegaan. Voor de beoordeling van natuureffecten is in het kader van de natuurvergunning vastgesteld dat voor de huidige situatie met het vijfbanenstelsel het LVB2008 als meest beperkende besluit wordt gezien. DGMI heeft daarbij het aantal toegestane vliegtuigbewegingen vastgesteld op 480.000 per jaar. De realistische worst case t.a.v. de milieueffecten die daarbij mogelijk is, is bepaald op basis van het grenswaardenscenario voor het LVB 2008.

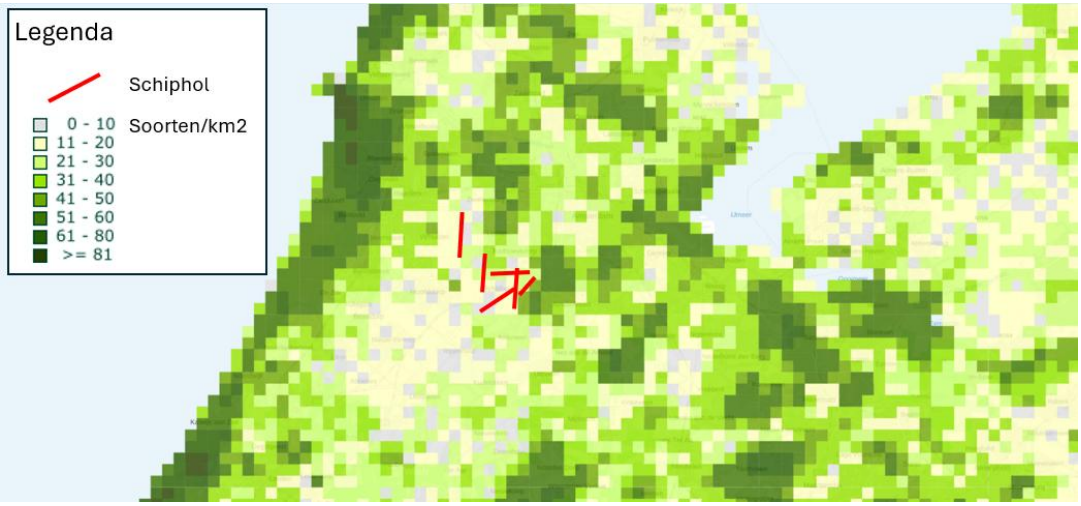
Omdat de NNN-gebieden deels overlappen met Natura 2000-gebieden en dezelfde verstoringsfactoren kennen, maar dus geen juridisch aanwijsmoment kennen waartegen getoetst moet worden, is voor dit MER voor de referentiesituatie voor de NNN-gebieden uitgegaan van het LVB2008 (als meest beperkende besluit voor het huidige vijfbanenstelsel) met bijbehorende milieueffecten. Hiermee wordt consistentie in het natuuronderzoek zoveel mogelijk gewaarborgd.

3.4 Beschermde soorten

3.4.1 Studiegebied

Inheemse planten- en diersoorten zijn het hele jaar en overal beschermd in het kader van de Ow. Beschermde soorten kunnen overal in Nederland voorkomen en dus ook op en rondom Schiphol. Effecten kunnen daarom optreden op Schiphol zelf maar ook in een ruim gebied daaromheen. In figuur 3-4 is een kaart met de Soortendiversiteit van Rode-Lijstsoorten per kilometerhok in relatie tot Schiphol weergegeven. De Rode Lijst is een overzicht van soorten die achteruitgaan of dreigen te verdwijnen. Rode-Lijstsoorten komen vooral in gebieden voor met hoge biodiversiteit en zijn daarmee vaak een indicatie voor het totale aantal soorten. De gegevens uit deze kaart komen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). De kaart is gecorrigeerd voor het effect dat er niet op elke plek even intensief wordt waargenomen[1]. Op de kaart is duidelijk te zien dat de soortendiversiteit in bijvoorbeeld de duingebieden en het Amsterdamse Bos veel hoger is dan in de Haarlemmermeer. Voor de toetsing van mogelijke effecten op beschermde soorten is daarom gekeken naar mogelijke effecten van overvliegende vliegtuigen op soorten in gebieden met een groot aantal Rode Lijstsoorten en vooral naar dergelijke gebieden dicht bij Schiphol. Voor grondgebonden effecten is gekeken naar soorten die op Schiphol zelf voorkomen.

[1] *Kaarten | Atlas Leefomgeving*



Figuur 3-4. Soortendiversiteit van Rode-Lijstsoorten per kilometerhok in de omgeving van het vliegveld (Bron: Atlas Leefomgeving, 2025, bewerking Haskoning september 2025).

3.4.2 Onderzochte storingsfactoren en effecten

De voorgenomen activiteit kan effecten hebben op beschermde planten maar vooral op beschermde dieren. Het betreft wederom met name mogelijke verstoring door geluid en optische verstoring van zowel vliegtuigen op land als in de lucht. Verzurende en vermestende depositie kan effecten hebben op leefgebieden van dieren en standplaatsen van planten. Ook kunnen aanvaringen met vliegende vliegtuigen voorkomen en aanrijdingen met taxiënde vliegtuigen of voertuigen die gebruikt worden als onderdeel van de voorgenomen activiteit.

3.4.3 Referentiesituaties

Voor de effecten op de beschermde soorten wordt uitgegaan van dezelfde referentiesituatie als voor NNN-gebieden, dus het LVB2008 met 480.000 vliegtuigbewegingen per jaar.

4 Afbakening relevante storingsfactoren voor Natura 2000-gebieden en reikwijdte daarvan

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de storingsfactoren waardoor als gevolg van de activiteit mogelijk effecten op Natura 2000-gebieden kunnen ontstaan. De reikwijdte van de effecten van de voorgenomen activiteit bepaalt welke Natura 2000-gebieden in dit onderzoek betrokken moeten worden. In het hoofdstuk 5 volgt een beoordeling van de effecten op de instandhoudingsdoelen van de relevante Natura 2000-gebieden op basis van de relevante storingsfactoren. De mogelijke effecten op NNN, weidevogelgebieden en op beschermde soorten worden beschreven in hoofdstuk 6, 7 en 8. De storingsfactoren zoals beschreven in dit hoofdstuk zorgen ook voor die natuurwaarden voor de meeste effecten.

4.1 Storingsfactoren

De kans op een (negatief) effect van een activiteit is gebaseerd op de gevoeligheid van habitattypen en planten- en diersoorten voor storende factoren (storingsfactoren) die optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit. De gevoeligheid van habitattypen en soorten voor storende factoren is vaak specifiek en is vastgesteld op grond van de ecologische vereisten van habitattypen en soorten, bronnen over dosis-effect relaties zoals de effectenindicator, literatuur en expertkennis van soortendeskundigen. Storingsfactoren kunnen direct effecten hebben op soorten, door bijvoorbeeld afname van de omvang van het leefgebied of toename van geluid tot boven een niveau dat dieren hierdoor verstoord worden. Ook kunnen zij indirect effect hebben door bijvoorbeeld verdroging waardoor het leefgebied van planten of dieren minder geschikt wordt. De verschillende aspecten van de voorgenomen activiteit; grondgebonden, luchtgebonden en verkeersaantrekkende werking, kunnen effecten veroorzaken door middel van verschillende storingsfactoren die elkaar bovendien kunnen versterken. In de volgende paragraaf wordt per aspect van de voorgenomen activiteit onderbouwd welke storingsfactoren relevant zijn voor verdere toetsing. In de paragrafen die daarop volgen worden de reikwijdtes van de verschillende storingsfactoren beoordeeld.

4.1.1 Grondgebonden activiteiten

Doordat de banen en infrastructuur van Schiphol minstens 7 kilometer verwijderd zijn van het meest nabije Natura 2000-gebied, kunnen effecten van vrijwel alle grondgebonden activiteiten van Schiphol op Natura 2000-gebieden al op voorhand uitgesloten worden. Verlies van oppervlakte of versnippering zijn niet aan de orde omdat alle grondgebonden activiteiten op grote afstand van Natura 2000-gebieden plaatsvinden. Geluid, licht en bewegingen vallen geheel weg tegen de achtergrondactiviteiten of worden geheel aan het zicht onttrokken op een dergelijke afstand door verhogingen in het landschap (Schiphol ligt in de Haarlemmermeer ruim beneden NAP en omringd door kades), de vegetatie en bebouwing die zich tussen de bron en de Natura 2000-gebieden bevinden. Deze afscherming wordt bovendien versterkt door de kromming van de aarde die op 7 kilometer afstand al ongeveer 3 meter is. Hierdoor zijn op 7 kilometer afstand activiteiten op maaiveld geheel aan het zicht onttrokken. Ook effecten op grond- en oppervlaktewater kunnen uitgesloten worden omdat er geen vervuilende stoffen op oppervlaktewater geloosd worden dat in direct contact staat met Natura 2000-gebieden. Gezien de afstand tot Natura 2000-gebieden kunnen er ook geen effecten zijn op grondwaterpeil, stroomsnelheden of waterkwaliteit. Schiphol heeft bovendien een eigen afvalwaterzuiveringsinstallatie (AWZI). Deze installatie zuivert op biologische wijze circa 4.000 m^3/24 uur tot een eindkwaliteit die geschikt is voor lozing op de Haarlemmervaart. Schiphol ligt in de Haarlemmermeer. Deze polder heeft een eigen peil- en oppervlaktewatersysteem[2]. Overtollig water wordt daarbij uitgemalen naar de Ringvaart en komt vandaar

[2] *www.rijnland.net*.

via het zijkanaal F vermengd met water uit een groot stroomgebied in het Noordzeekanaal. Er zijn daardoor geen relaties via oppervlaktewater met Natura 2000-gebieden waardoor effecten in Natura 2000-gebieden uitgesloten kunnen worden.

Een deel van de grondgebonden activiteiten van Schiphol zorgt voor emissies naar de lucht van stikstofverbindingen en in veel mindere mate ook van zwavelverbindingen. Via transport door de lucht en vervolgens depositie op vegetatie en grond zal een deel van deze emissies in Natura 2000-gebieden terechtkomen. Daar kunnen de depositie vermesting en verzuring veroorzaken. De emissies vanaf Schiphol en de depositie van een deel daarvan op Natura 2000-gebieden is onderdeel van de totale depositie van Schiphol dat integraal beoordeeld is (zie ook Deelonderzoek Emissies, Luchtkwaliteit en Depositie (NLR/DNV - kenmerk NLR-CR-2024-310)).

De grondgebonden activiteiten zorgen ook voor andere emissies naar de lucht zoals fijnstof en geur. Deze emissies zijn niet verder beschouwd in dit natuuronderzoek omdat deze irrelevant zijn ten aanzien van de PB omdat op voorhand al duidelijk is dat op basis van de afstand en tussenliggende functies deze emissies en geur geen merkbare gevolgen hebben op beschermde natuurwaarden in Natura 2000-gebieden.

4.1.2 Luchtgebonden activiteiten

Voor de beoordeling van de effecten van de voorgenomen activiteit op Natura 2000-gebieden is niet alleen de ligging van Schiphol zelf, maar ook de ligging van de vliegroutes van belang. Vliegverkeer kan directe effecten op Natura 2000-gebieden veroorzaken in de vorm van visuele verstoring, verstoring door geluid en indirecte effecten door met name stikstofdepositie en zwaveldepositie. Overige effecten zoals verlies van oppervlakte, veranderingen in hydrologie of waterkwaliteit en dergelijke zijn uitgesloten omdat er alleen op aanzienlijke hoogte boven of naast de betreffende gebieden gevlogen wordt.

Vliegtuigen gebruiken tot heden vrijwel uitsluitend verbrandingsmotoren voor de voortstuwing. Bij het vliegen komt daardoor geluid en verbrandingsgassen (waaronder vooral NO_x, en SO_2) vrij. Deze emissies en geluidsproductie van vliegtuigmotoren is gerelateerd aan het type en het gebruikte vermogen. Met name tijdens het opstijgen is het benodigde motorvermogen hoog en is daardoor de emissie en geluidsproductie ook relatief hoog. Ook de beweging van het vliegtuig door de lucht produceert geluid. Dit is met name relevant tijdens de landing wanneer er door een laag motorvermogen weinig geluid van de motoren afkomstig is.

Beweging/visuele verstoring, geluid en zwavel- en stikstofdepositie zijn daarmee de relevante storingsfactoren waaraan de voorgenomen activiteit getoetst moet worden. De reikwijdte van deze storingsfactoren wordt in de volgende paragrafen besproken.

4.1.3 Verkeersaantrekkende werking

Wegverkeer is zelf geen onderdeel van de voorgenomen activiteit, maar het uitvoeren van de voorgenomen activiteit heeft wel gevolgen voor de verkeersaantrekkende werking waarvan de effecten beoordeeld moeten worden in het kader van de Ow. Personeel en passagiers komen veelal per auto of openbaar vervoer naar Schiphol. Ook de aan- en afvoer van goederen en andere zaken die nodig zijn voor het realiseren van de voorgenomen activiteit gaat voor een groot deel over de weg. Hoewel inmiddels een groot deel van de taxi’s elektrisch rijdt, maakt een meerderheid van het autoverkeer nog gebruik van verbrandingsmotoren. Als gevolg hiervan vinden op de routes van en naar Schiphol en op

Schiphol zelf, emissies plaats van licht, geluid en uitlaatgassen. Elektrisch aangedreven voertuigen zorgen alleen voor emissies van geluid en licht.

Schiphol heeft een mobiliteitsplan opgesteld om te zorgen dat het aantal fossiele voertuigbewegingen onder de grens blijft van het aantal in de meest beperkende referentiesituatie, namelijk het Aanwijzingsbesluit 2000 (AB2000) met 76.713 fossiele voertuigbewegingen per jaargemiddeld etmaal. Meer informatie hierover is terug te vinden in het deelonderzoek Mobiliteit (Goudappel - kenmerk 019349.20250312). Uitgangspunt bij de beoordeling van de verkeersaantrekkende werking is daarmee dat er geen toename is in het aantal fossiele voertuigbewegingen en dus geen toename in de emissies van uitlaatgassen. Er is echter wel een toename te zien van het totaal aantal voertuigbewegingen door een toename in elektrische voertuigen. Deze toename van het verkeer zal daardoor leiden tot een toename van emissies van licht en geluid. Op basis van de verkeersberekeningen voor de voorgenomen activiteit is beoordeeld in de nabijheid van welke Natura 2000-gebieden er mogelijk sprake kan zijn van een dusdanige verkeersaantrekkende werking dat een nadere toetsing van toepassing is. Uit de modelberekeningen blijkt dat op de A1 ter hoogte van knooppunt Muiderberg, dicht naast het Natura 2000-gebied Naardermeer, een toename van 227 voertuigbewegingen/etmaal berekend is voor 2030 ten opzichte van de referentiesituatie. De achtergrondhoeveelheid verkeer is daar ruim 245.000 voertuigbewegingen/etmaal. De toename als gevolg van de voorgenomen activiteit is daarom berekend op minder dan 0,1%. Ter hoogte van Ilperveld, Varkensland Oostzaan en Twiske is de toename 328 voertuigbewegingen per jaargemiddeld etmaal. Ook hier is het achtergrondverkeer hoog. Op dergelijke zeer drukke wegdelen is het effect van een relatief zeer beperkte toename uitermate beperkt ten aanzien van verstoring door beweging en geluid en zal dit zeker geen kans op significant negatieve effecten geven. De mogelijke verstorende effecten van de verkeersaantrekkende werking zijn daarom niet verder getoetst.

Er is in de situatie van de voorgenomen activiteit geen sprake van een depositietoename door wegverkeer van en naar Schiphol omdat het aantal voertuigen met een verbrandingsmotor in de situatie van de voorgenomen activiteit lager is dan het aantal voertuigen met een verbrandingsmotor in de referentiesituaties. Zie hiervoor verder het Deelonderzoek Mobiliteit (Goudappel - kenmerk 019349.20250312).

4.2 Reikwijdte optische verstoring

Vliegtuigen kunnen, met name wanneer ze op relatief lage hoogte vliegen tijdens het opstijgen en landen, een verstorend effect hebben op dieren en vooral op vogels vanwege de zichtbaarheid op grote afstand (in de lucht) en de snelheid waarmee ze bewegen. Dit effect wordt versterkt doordat vrijwel altijd tegelijkertijd ook geluidverstoring optreedt. De effecten van optische verstoring worden hierna daarom grotendeels in samenhang met geluidsverstoring besproken. Deze verstoring kan bijvoorbeeld tot gevolg hebben dat vogels (en andere dieren) stoppen met foerageren, wegvliegen/vluchten, eventuele nesten verlaten of verhoogde waakzaamheid vertonen. Dit kan negatieve gevolgen hebben als gevolg van met name verminderde voedselvoorziening, vitaliteit of overleving van jongen.

Omdat een overvliegend vliegtuig vaak ook snel een gebied weer verlaat, kan de verstoring weliswaar intens zijn, maar is deze vaak van korte duur. Afhankelijk van de snelheid en hoogte van het vliegtuig geeft een overvliegend vliegtuig in de meeste gevallen een verhoging ten opzichte van het achtergrondgeluid gedurende maximaal 1 minuut en is dat ook ongeveer de tijd dat optische verstoring op kan treden. In de praktijk zal de optische verstoring korter zijn en pas optreden als het geluid van het vliegtuig al hoorbaar is. Het geluid kondigt daardoor een mogelijke optische verstoring al aan. Op een vliegroute volgen over het algemeen vele vliegtuigen elkaar snel op gedurende een periode van vaak

enkele uren. Hierdoor is de verstoring door een vliegroute een opeenvolging van de verstoring per vliegtuig.

Op basis van waarnemingen is bekend dat grote aantallen vogels kunnen opvliegen bij passage van een vliegtuig, maar ook dat ze vervolgens meestal maar kort rondvliegen (hooguit enkele minuten) en daarna hun oorspronkelijke gedrag snel hervatten. Waarnemingen van opvliegende vogels treden overigens vooral op bij zeer laag overvliegende toestellen en met name op locaties waar weinig met vliegtuigen gevlogen wordt. Als vliegtuigen hoger overvliegen neemt de reactie daarop af. Bij vaker overvliegen, mijden vogels de locatie als de verstoring voor hen te groot is of tonen ze gewenning als de verstoring voor hen acceptabel is. Het vliegen volgens vaste voorspelbare routes en vliegbewegingen draagt bij aan die gewenning.

Verstoring door vliegtuigen wordt pas kritisch voor vogels wanneer de frequentie van vliegtuigpassages te hoog is en er tevens zo laag gevlogen wordt dat verstoring optreedt (bijvoorbeeld dicht bij vliegvelden), of wanneer één verstoring al grote effecten heeft door bijvoorbeeld een zeer lage vlieghoogte in een zeer kwetsbaar gebied (bijvoorbeeld een broedkolonie).

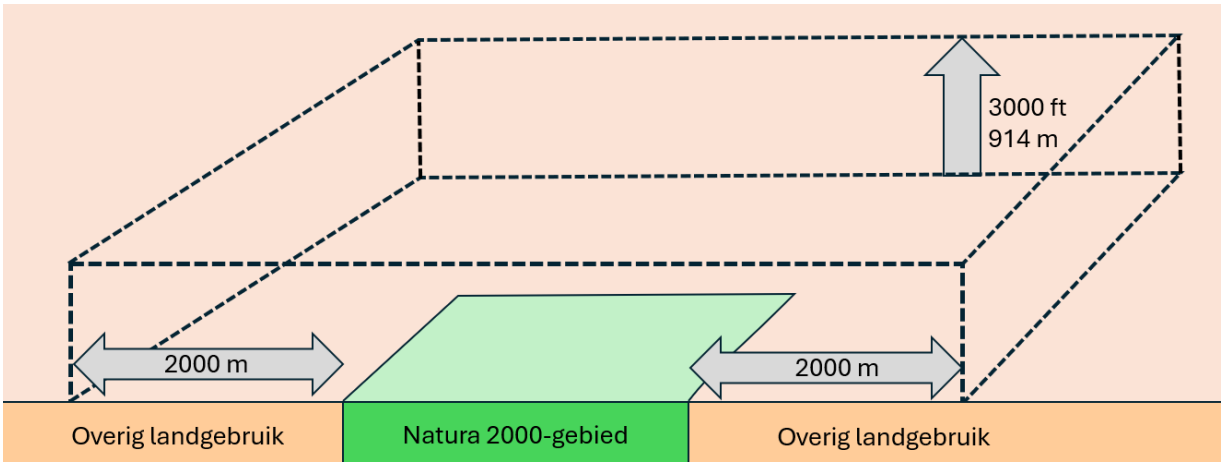
Er is veel onderzoek uitgevoerd naar de grenzen in hoogte en afstand waarbij een vliegtuig nog wel of juist geen verstoring meer veroorzaakt. Het overgrote deel daarvan ging over vogels, omdat daarvan bekend was dat deze gevoelig zijn voor mogelijke verstoring door vliegtuigen. Op basis van een review van bestaande literatuur (Lensink et al., 2005[4]; Krijgsveld, Klaassen & van der Winden, 2022[3]) is afgeleid dat lichte verstoring van vogels kan optreden indien lager wordt gevlogen dan 3.000 ft (914 m) en matige verstoring kan optreden indien lager wordt gevlogen dan 2.000 ft (610 m). De feitelijk optredende verstoring is afhankelijk van de betreffende soort en het type leefgebied. Daarnaast zijn er tussen individuen van een soort ook flinke verschillen in verstoringsgevoeligheid. Afstand komt uit verschillende studies naar voren als de belangrijkste voorspeller van de verstoringreactie op optische verstoring. Sportvliegtuigen die op een hoogte lager dan 300 meter vliegen (iets minder dan 1.000 ft), leiden vrijwel altijd tot verstoring[4]. Heunks et al. (2007)[5] concludeerden ook dat helikopters en sportvliegtuigen meer verstoring veroorzaken dan straaljagers en zweefvliegtuigen in vergelijkbare situaties.

Uit genoemde studies en andere bronnen blijkt, samengevat, dat tot een vlieghoogte van maximaal 3.000 ft verstorende effecten op vogels en andere dieren op kunnen treden[6],[7],[8],[9]. Hierbij is naar verschillende vormen van vliegverkeer gekeken en daaruit is afgeleid dat hoe meer geluid, hoe dichter bij (lager vliegen) en/of hoe langer in een gebied aanwezig, des te groter de verstoring is. Helikopters (veel geluid, relatief langzaam en vaak relatief laag) zorgen daarom vaak voor de grootste verstoring. De grootte van de toestellen lijkt geen relatie met de gevonden effecten te hebben. Bij toetsing aan de natuurwetgeving in Nederland wordt ervan uitgegaan dat vliegverkeer boven de 3.000 ft (914 m) boven Natura 2000-

[3] *Krijgsveld, L., Klaassen, B. & van der Winden, J. (2022). Verstoring van vogels door recreatie. Literatuurstudie van verstoringsgevoeligheid en overzicht van maatregelen. Deel 1 Hoofdrapport. Vogelbescherming Nederland, Zeist.*
[4] *Lensink, R., K.L. Krijgsveld, P.W. van Horssen, S.K. Lubbe, B.G.W. Aarts & G.J. van Geest (2007). Uitbreiding van de recreatievaart in het IJsselmeergebied tot 2030 in relatie tot de aanwijzingen als Natura 2000-gebied. Komen beschermde natuurwaarden in het geding. Rapport 06-048. Bureau Waardenburg bv, Culemborg.*
[5] *Heunks C., S.K. Lubbe, F. van Vliet & K.L. Krijgsveld 2007. Effecten van militaire activiteiten in het Waddengebed op beschermde soorten en habitats. Overzicht van de literatuur en effectanalyse in het licht van de instandhoudingsdoelen. Rapport 07-073, Bureau Waardenburg, Culemborg.*
[6] *Molenaar, de J.G & F.G.W.A. Ottburg. 2009. Uitbreiding vliegverkeer* Luchthaven Lelystad *en alternatieve locaties in relatie tot 'Natuurontwikkeling' in de regio. Alterra rapport 1925. In opdracht van Ministerie van Verkeer en Waterstaat.*
[7] *Lensink R. & S. Dirksen 2005. Effecten op fauna, in het bijzonder vogels als gevolg van verstoring door vliegtuigen en helikopters. Rapport 05-190. Bureau Waardenburg bv., Culemborg.*
[8] *Heunks C., S.K. Lubbe, F. van Vliet & K.L. Krijgsveld 2007. Effecten van militaire activiteiten in het Waddengebed op beschermde soorten en habitats. Overzicht van de literatuur en effectanalyse in het licht van de instandhoudingsdoelen. Rapport 07-073, Bureau Waardenburg, Culemborg.*
[9] *Krijgsveld K.L., R.R. Smits & J. van der Winden 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels; update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapport 08-183, Bureau Waardenburg/Vogelbescherming, Culemborg.*

gebieden kunnen vliegen zonder dat er dan kans is op significant negatieve effecten op dieren (met name vogels, maar ook zoogdieren) die in de Natura 2000-gebieden aanwezig zijn. Dit is zowel in de Rechtsoordeelbrief[10] als een uitspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State[11] bevestigd.

Uit de in de vorige alinea geciteerde onderzoeken is ook naar voren gekomen dat de verstoringsafstand door vliegtuigen in het horizontale vlak groter is dan in het verticale vlak en tot maximaal 2 kilometer kan reiken. Dit speelt voornamelijk in open gebieden waarbij vliegtuigen tot op die afstand waargenomen kunnen worden. Indien er sprake is van afscherming door gebouwen, vegetatie of landschap zal de maximale horizontale verstoringsafstand kleiner zijn. Veel Natura 2000-gebieden die onderwerp zijn van deze natuurtoets liggen in open landschappen. Daarom kunnen negatieve effecten als gevolg van verstoring door beweging of geluid alleen op voorhand worden uitgesloten als Natura 2000- gebieden op meer dan 2 kilometer afstand liggen van een route waarop lager dan 3.000 ft gevlogen wordt. Voor routes die op minder dan 2 kilometer naast Natura 2000-gebieden lopen, of er overheen gaan, moet dus nagegaan worden op welke hoogte gevlogen wordt en welke effecten dit kan hebben. Deze reikwijdte is schematisch weergegeven in figuur 4-1.



Figuur 4-1. Schematische weergave van de reikwijdte voor optische verstoring.

In deze toetsing in het kader van de passende beoordeling is met nadruk gekeken naar mogelijke effecten op vogelsoorten waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dit betreft veelal soorten die als broedvogel – of wintergast – relatief gevoelig zijn voor verstoring. Deze soorten zijn vooral gevoelig als ze recent in het gebied zijn aangekomen en nog geen tijd gehad hebben om de omgeving en de daaruit voortkomende geluiden en bewegingen te leren kennen. Door met name te toetsen op mogelijke effecten op gevoelige soorten, kunnen de resultaten geëxtrapoleerd worden naar minder gevoelige soorten zoals de meeste soorten die jaarrond in een gebied aanwezig zijn. Immers, als voor deze relatief gevoelige soorten geen mogelijk significant negatieve effecten gevonden worden, kan aangenomen worden dat dit ook geldt voor de overige soorten. Onder deze overige soorten kunnen ook typische soorten zitten. Voor veel Natura 2000-gebieden zijn habitattypen aangewezen. Habitattypen kennen typische soorten. Het al dan niet voorkomen daarvan kan informatie geven over de kwaliteit van dat habitattype. Een deel van de typische soorten is gevoelig voor verstoring door geluid of beweging. De meeste typische soorten zijn overigens geheel ongevoelig voor verstoring op de afstanden waar het in deze toetsing over gaat want dat betreft voornamelijk veel plantensoorten, libellen, vlinders, slakken, et cetera. Voor de meer gevoelige typische soorten, waaronder met name vogelsoorten en ook enkele zoogdiersoorten, zal dezelfde conclusie gelden als voor de aangewezen vogelsoorten. De aangewezen vogelsoorten betreffen, zoals

[10] *Bestuurlijk rechtsoordeel EZ d.d. 18 maart 2016 (kenmerk DGAN-NB/16021704)*
[11] *ECLI:NL:RvS:2017:129*

hiervoor immers is toegelicht, vooral gevoeligere soorten dan deze typische soorten. Als gevolgen voor de aangewezen vogelsoorten kunnen worden uitgesloten, geldt dit dan dus ook voor de typische soorten.

Om de effecten van de voorgenomen activiteit te toetsen ten aanzien van optische verstoring is gekeken naar gebieden binnen en tot 2 kilometer rondom Natura 2000-gebieden waar vliegtuigen lager dan 3.000 ft overvliegen en er sprake is van een toename van laagvliegende toestellen ten opzichte van de referentiesituatie.

4.2.1 Overige optische verstoringen door vliegtuigen

Vliegtuigen hebben verlichting welke een integrale rol speelt bij de werking van de vliegtuigen. Voor een deel is dit verlichting om het vliegtuig beter zichtbaar te maken, voor de veiligheid en voor communicatie. Er is ook binnenverlichting. Meestal heeft deze verlichting een relatief beperkte lichtsterkte waarbij verstoring op de grond onder een overvliegend toestel op voorhand geheel uitgesloten kan worden. Met name naar de voorzijde schijnt bij handelsverkeer een veel sterkere verlichting recht vooruit. Deze heeft vooral als functie te communiceren dat het vliegtuig richting de waarnemer van deze lichten vliegt. Deze lichten zijn recht naar voren gericht en zichtbaar op meer dan 3000 ft. Door de richting van deze verlichting in een smalle bundel recht vooruit, zijn effecten op de grond als gevolg van deze verlichting op de grond onder de vliegtuigen ook geheel uit te sluiten. Ook general aviation heeft verlichting welke ook vooral een betekenis heeft voor communicatie. De verlichtingssterkte van deze kleinere vliegtuigen en helikopters is over het algemeen veel beperkter dan van handelsverkeer. Daardoor zullen ook eventueel wat lager boven of nabij Natura 2000-gebieden vliegende general aviation toestellen geen significant negatieve effecten hebben op deze gebieden. Omdat de reikwijdte van optische verstoring door verlichting op voorhand kan worden uitgesloten is hier niet verder aan getoetst.

4.3 Reikwijdte verstoring door geluid

In de vorige paragraaf is ingegaan op de optische verstoring van vliegtuigen. Deze treedt vrijwel altijd op in combinatie met geluidsverstoring. Onderzoek naar deze gecombineerde effecten hebben geleid tot het uitgangspunt dat boven de 3000 ft/940 m en verder dan 2 kilometer naast overvliegende vliegtuigen geen significante effecten meer zullen hebben. In veel gevallen speelt optische verstoring echter geen of een beperkte rol, zoals bij nachtvluchten of bij dieren die zich in of onder de vegetatie bevinden. Denk hierbij aan de meeste bosbewonende dieren, maar ook riet- en ruigtebewonende dieren waarvoor ook Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Voor deze soorten speelt vooral een mogelijke geluidverstoring van overvliegende vliegtuigen een rol. Voor de effectbeoordeling van geluidverstoring van fauna is aangesloten op de drempelwaarden die naar voren zijn gekomen uit onderzoek door Bureau Waardenburg naar de gevolgen van vliegverkeer[12]. Hieruit blijkt dat vanaf een geluidbelasting vanaf 43 dB(A) LAeq er een kans is op verstoring van broedvogels van open gebied (weidevogels) en voor bosvogels vanaf 47 dB(A) LAeq. Deze drempelwaarden gelden voor gevoelige soorten. Voor minder gevoelige broedvogelsoorten wordt een drempelwaarde van 55 dB(A) LAeq gehanteerd. De verstoring van broedvogels door geluid blijkt vooral uit de afnemende aantallen broedvogels per oppervlakte. Uit de genoemde onderzoeken blijkt een grote variatie aan verstoringsgevoeligheid tussen soorten en zelfs binnen soorten. Niet-broedvogels blijken bovendien minder gevoelig dan broedvogels. In dit rapport wordt getoetst aan de 43 dB(A) LAeq contour waarbinnen alle relevante vogelsoorten vallen met een instandhoudingsdoelstelling, zowel broedvogel als niet-broedvogel. Om de effecten van de voorgenomen activiteit te toetsen ten aanzien van geluidverstoring is gekeken naar gebieden binnen Natura 2000-gebieden waarbij de totale geluidbelasting als gevolg van het vliegverkeer hoger is dan 43 dB(A) LAeq en

[12] *Waardenburg. Effecten van vliegverkeer van en naar Schiphol op beschermde natuur, 19-196, 2019.*

er tevens sprake is van een toename van de geluidbelasting als gevolg van de voorgenomen activiteit groter dan 0 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie.

Bij de bepaling van effecten van geluid spelen zaken als continue geluid versus impulsgeluid, aantal piekbelastingen, voorspelbaarheid, geluidssterkte en toonhoogte allemaal een rol. De jaargemiddelde geluidbelasting, meestal uitgedrukt in dB(A) LAeq, blijkt een betere maatstaf voor het beoordelen van eventuele verstoringseffecten veroorzaakt door vliegtuiggeluid onder vliegroutes dan een piekgeluidbelasting (LAmax). Dit komt doordat de gemiddelde geluidbelasting rekening houdt met zowel de intensiteit van de verstoring als de frequentie waarmee deze optreedt. Hierdoor biedt de gemiddelde geluidbelasting een meer representatieve weergave van de daadwerkelijke impact, met name in gebieden waar vliegtuigen op relatief vaste routes en hoogtes vliegen zoals voor deze beoordeling het geval is.

Geluidshinder door vliegtuigen wordt gekenmerkt door pieken en dalen in geluidsterkte, waarbij de geluidspieken uiteraard de grootste verstoring veroorzaken. Vliegtuigen die landen op Schiphol vliegen, afhankelijk van de situatie, vanaf 2000ft of vanaf 3000ft in een rechte lijn naar de baan. Dit resulteert in een voorspelbaar patroon van geluidspieken en -dalen op een specifieke locatie op grondniveau. Het deel van de route voordat de rechte lijn wordt ingezet is minder voorspelbaar. Hiervoor wordt het verkeer opgelijnd door de luchtverkeersleiding waardoor dat deel van de vliegpaden minder precies is maar grotendeels wel binnen voorspelbare grenzen en hoogtes plaatsvindt (zie ook de spreiding van de paden in figuur 4-2).

De toonhoogte en het verloop van de piekbelasting van het geluid - langzaam opbouwende geluidbelasting met relatief lage tonen en daarna weer afnemend – is zeer voorspelbaar. Doordat het geluid zich langzaam opbouwt van net hoorbaar tot de maximale sterkte wordt het schrikeffect voorkomen dat wel optreedt bij een impulsgeluid zoals bij een hei-installatie of vuurwerk. Het onderzoek naar aanvliegroutes toont aan dat de hoogste geluidspiek voor elk landend vliegtuig – voornamelijk grote passagiersvliegtuigen – op een specifieke locatie op de grond een piek in geluidbelasting veroorzaakt. Deze piek treedt telkens op met een vergelijkbare intensiteit, ongeacht het specifieke vliegtuigtype. Dit komt doordat de hoogte boven de grond en het bronvermogen van de meeste vliegtuigen door de vaste vliegroute en -hoogte voldoende vergelijkbaar zijn. Dit draagt bij aan de voorspelbaarheid van de geluidspiek op een bepaalde locatie. Dichter bij het vliegveld vliegen de toestellen lager en is de geluidbelasting het hoogste. Daar volgen de toestellen ook de meest voorspelbare route.

De geluidspiek op een specifieke locatie, en dus ook de eventuele verstoring op grondniveau, hangt voornamelijk af van de hoogte waarop het vliegtuig vliegt, oftewel de afstand tot het verstoringsobject. Vliegtuigen vliegen boven Natura 2000-gebieden minimaal op meerdere honderden meters hoogte, waardoor de verschillen in geluidbelasting tijdens de piek tussen verschillende vliegtuigtypen relatief klein zijn en daardoor in de praktijk verwaarloosbaar. Hierdoor is de geluidsverstoring op een bepaalde plek onder een aanvliegroute voor de meeste vliegtuigen vergelijkbaar. Hoe vaker vliegtuigen langs deze route vliegen, hoe vaker die verstoring optreedt en dus hoe groter de ***gemiddelde*** geluidbelasting is.

De gemiddelde geluidbelasting op een locatie is daarmee een goede maatstaf voor de verstoring voor een relatief vaak-gebruikte vliegroute. Dit geldt ook voor andere vormen van verstoring waarbij frequente geluidspieken optreden, zoals trein- en wegverkeer. Uitgebreid onderzoek naar wegverkeer[13][14][15] heeft

[13] *Reijnen, R., Foppen, R. 2006. Impact of road traffic on bird populations. In: John Davenport and Julia L. Davenport, (eds.,) The Ecology of Transportation: Managing Mobility for the Environment, 255–274, Springer.*
[14] *Garniel, A., Daunicht, W.D., Mierwald, U. & U. Ojowski. 2007. Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kurzfassung. – FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 273 S.. – Bonn, Kiel.*
[15] *Dijk, R.E. van, et al. 2025. Road traffic has a consistent negative impact on breeding density of a wide range of bird species in different habitats. Landsc Ecol (2025) 40:118.*

aangetoond dat het aantal auto's in combinatie met de geluidbelasting per auto het effect op een bepaalde plek bepalen. De gemiddelde geluidbelasting bleek daarbij de best beschikbare variabele om effecten op (met name) broedvogels weer te geven. Deze wijze van effectbepaling is algemeen bekend bij ecologische adviesbureaus en wordt vrijwel altijd gebruikt om effecten van weg-, trein- en luchtverkeer te beschrijven. In de jurisprudentie van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State wordt deze methode ook al jarenlang als uitgangspunt voor de beoordeling van geluidsverstoring genomen.

4.4 Reikwijdte verzuring en vermesting

Het gebruik van brandstof door vliegtuigen en voertuigen zorgt, naast andere stoffen, voor de emissie van zwaveloxide, ammoniak en vooral van stikstofoxiden. Deze stoffen kunnen leiden tot verzuring en vermesting van daarvoor gevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden en voor vegetaties en leefgebieden in het algemeen. De reikwijdte van deze deposities en dus de mogelijke effecten van verzuring en vermesting, is onder meer afhankelijk van bronkenmerken zoals de omvang, hoogte en ruimtelijke verdeling van de emissies, maar bijvoorbeeld ook van meteorologische omstandigheden. Een relatief klein deel van de uitgestoten emissies slaat in de buurt van het emissiepunt neer, maar het grootste deel wordt door luchtstromen over grotere afstand verspreid voordat het uiteindelijk in steeds kleinere hoeveelheden neerslaat. Op basis van modelberekeningen en metingen is aannemelijk dat een deel van de stikstofemissies tot honderden kilometers vanaf het emissiepunt kan neerslaan. Voor afstanden groter dan 25 km is onderbouwd dat de berekende depositiebijdrage niet meer met voldoende wetenschappelijke zekerheid gekoppeld worden aan een bron[16]. Daarom gaat het verplichte rekenmodel voor stikstofdepositie, AERIUS Calculator, sinds 2022 uit van een maximale rekenafstand van 25 kilometer vanaf de emissiebron.

In de meeste Natura 2000-gebieden komen vermesting en/of verzuringsgevoelige habitattypen en/of leefgebieden voor. Vermestingsgevoelig betekent dat een natuurgebied, plantensoort of ecosysteem gevoelig is voor overmatige toevoer van voedingsstoffen, vooral stikstof en fosfaat. Voor deze toetsing is verder alleen stikstof (-oxide) van belang omdat dit als gevolg van het initiatief wordt uitgestoten bij de verbranding van brandstof. Wanneer een project leidt tot vermesting, betekent dit dat er mogelijk te veel stikstof terechtkomt op bepaalde habitattypen of leefgebieden. Dit kan negatieve effecten hebben op de ontwikkeling van vegetatie en de daarin levende diersoorten. Als gevolg daarvan kunnen de wettelijke instandhoudingsdoelen voor deze natuurwaarden in gevaar komen.

Verzuringgevoelig houdt in dat indien er te veel stikstof of zwaveloxides op deze habitattypen of leefgebieden terecht komt, de zuurgraad van de bodem en water kan dalen en de wettelijke doelen die hiervoor gesteld zijn mogelijk niet gehaald worden als gevolg van verzurende effecten van die stikstof en zwaveloxide op de ontwikkeling van vegetaties en daarin levende diersoorten.

Met de verzurende depositie wordt de potentieel verzurende depositie bedoeld. Dit is de verzuring, die zwaveldioxide, stikstofoxiden en ammoniak, en hun omzettingsproducten in bodem en water teweeg kunnen brengen. De daadwerkelijke verzuring in bodem en water kan minder zijn doordat ook basische stoffen deponeren. De verzuring hangt daarnaast ook af van o.a. het chemisch evenwicht met andere stoffen en van de opname van de stoffen door planten. Het vermogen van een stof om verzurend te werken, wordt uitgedrukt in zuurequivalenten per hectare. Een zuurequivalent is de hoeveelheid zuur (H+ in mol/ha) die kan ontstaan in bodem of water. Hierbij geldt: 1 mol SO2 levert 2 mol zuur, 1 mol NOx 1 mol zuur en 1 mol NH3 1 mol zuur. Dus voor de depositie van stikstofoxiden en ammoniak is van belang dat deze zowel vermestend als verzurend werken, terwijl zwaveloxide alleen verzurend werkt.

[16] *Berekenen stikstof tot grens van 25 kilometer is aanvaardbaar - Raad van State*

In veel gevallen overschrijdt de huidige totale stikstofdepositie op een habitattype of leefgebied, afkomstig van talloze bronnen in binnen- en buitenland, de kritische depositiewaarde (KDW) van habitattypen of leefgebieden. De KDW is de hoeveelheid stikstofdepositie die een intact ecosysteem over langere tijd kan verdragen zonder dat significante schade optreedt aan de structuur of het functioneren van dat systeem als gevolg van vermesting en verzuring. Een initiatief moet getoetst worden als deze een toename van de depositie tot gevolg heeft in een situatie waarbij de achtergronddepositie reeds een overschrijding van de KDW minus 70 mol kent. Deze KDW omvat zowel de vermestende als verzurende werking van ***stikstof***verbindingen. In verband met de emissie van ***zwavel***oxide en de verzurende werking hiervan is ook de depositie van potentieel zuur relevant. Duidelijke kritische depositiewaarden voor potentieel zuur zijn niet bekend; wel geeft het RIVM een benadering van de KDW voor potentieel zuur voor de habitattypen. Deze waarden komen vrijwel overeen met de KDW voor stikstof maar met een grotere bandbreedte. Gezien deze overeenkomst wordt in de verdere beoordeling uitgegaan van de KDW voor stikstof als referentiekader voor de totale verzurende werking van zowel de stikstof- als de zwaveloxide deposities.

Binnen 25 kilometer van de emissiebronnen van de voorgenomen activiteit liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Op voorhand was al duidelijk dat de voorgenomen activiteit zou leiden tot stikstofdepositie op meerdere van deze Natura 2000-gebieden. Daarom is gebruik gemaakt van intern salderen (met bestaande rechten vanuit de referentiesituatie) en extern salderen (de aankoop van stikstofrechten) waardoor de netto depositie van de voorgenomen activiteit, voor alle relevante hexagonen op 0,00 mol N/ha/jr of minder uitkomt. Dit is door middel van een AERIUS-berekening onderbouwd (Deelonderzoek Emissies, Luchtkwaliteit en Depositie).

4.5 Reikwijdte vogelaanvaringen

Op basis van beschikbare informatie van Schiphol en de Inspectie voor de Leefomgeving is gekeken welke vogelsoorten slachtoffer worden van aanvaringen (op een enkele aangereden haas na op Schiphol zelf is er weinig bekend over effecten op andere diergroepen). Er is alleen informatie bekend van aanvaringen op- of nabij Schiphol zelf. Van deze soorten is nagegaan in hoeverre dit soorten zijn waarvoor instandhoudings-doelstellingen gelden.

Op basis van algemene informatie van de ICAO[17] kan worden geconcludeerd dat 90% van de aanvaringen op of vlakbij vliegvelden plaatsvinden. Vliegtuigen kunnen ook tijdens de vlucht (dus niet alleen bij opstijgen en landen) in aanvaring komen met vogels. Op vrijwel alle hoogtes zijn aanvaringen met vogels mogelijk en bekend omdat sommige soorten als ganzen tot boven de 30.000 ft vliegen, met name tijdens de migratie. Het is niet mogelijk om migrerende vogels die op dergelijke grote hoogte vliegen te koppelen aan een specifiek Natura 2000-gebied en de instandhoudingsdoelstellingen daarvan. Daarnaast worden de instandhoudingsdoelstellingen veelal ruim gehaald voor de ganzensoorten waarvoor in Nederland Natura 2000-gebieden zijn aangewezen. Dus zelfs indien er vogelaanvaringen met migrerende hoogvliegende ganzen plaatsvinden, zal dit het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen niet in gevaar brengen.

Het is dus ook mogelijk dat vliegtuigen van en naar Schiphol boven Natura 2000-gebieden zelf in aanvaring komen met vogels. Het is echter onwaarschijnlijk dat dit broedvogels zijn of vogels die dat Natura 2000-gebied als verblijfgebied hebben omdat die vogels meestal veel lager bij de grond blijven. Veel vogels komen, buiten de vogeltrek, zelden boven de 50 meter, omgerekend 165 ft, waaronder de

[17] *International Civil Aviation Organization Search: bird strike (icao.int)*

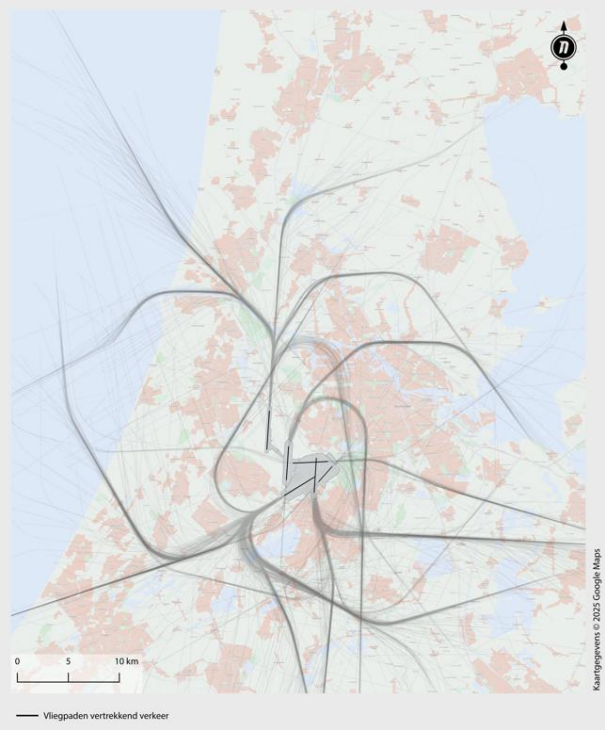
meeste zangvogels, water- en moerasvogels en uilen. Meeuwen, zwaluwen, gierzwaluwen en sommige roofvogels komen wel regelmatig hoger tijdens hun dagelijkse vluchten.
Het grootste deel van de vluchten van en naar Schiphol vliegt boven Natura 2000-gebieden boven de 3.000 ft, een deel vliegt lager en een heel klein deel vliegt op ongeveer 1.000 ft (300 m) boven sommige Natura 2000-gebieden (zie ook 4.3.2). Tijdens dagelijkse vluchten komen in Nederland maar zelden vogels tot 1000 ft en tot 3.000 ft komt nog minder voor. De kans op aanvaringen tijdens het overvliegen van Natura 2000-gebieden is daarom zeer klein en de kans is nog kleiner dat dit een soort met een instandhoudingsdoelstelling betreft omdat immers maar een deel van de vogels die gebruik maken van een Natura 2000-gebied tot een aanwijzingssoort behoren. Doordat dit geen tot zeer geringe aantallen zal betreffen is er ook geen kans dat hierdoor een significant negatief effect optreedt. Er zijn bovendien geen data van vogelaanvaringen boven Natura 2000-gebieden waardoor een nadere toetsing daarvan niet zinvol geacht wordt en ook praktisch moeilijk uitvoerbaar is.

4.6 Huidig gebruik in relatie tot reikwijdte effecten

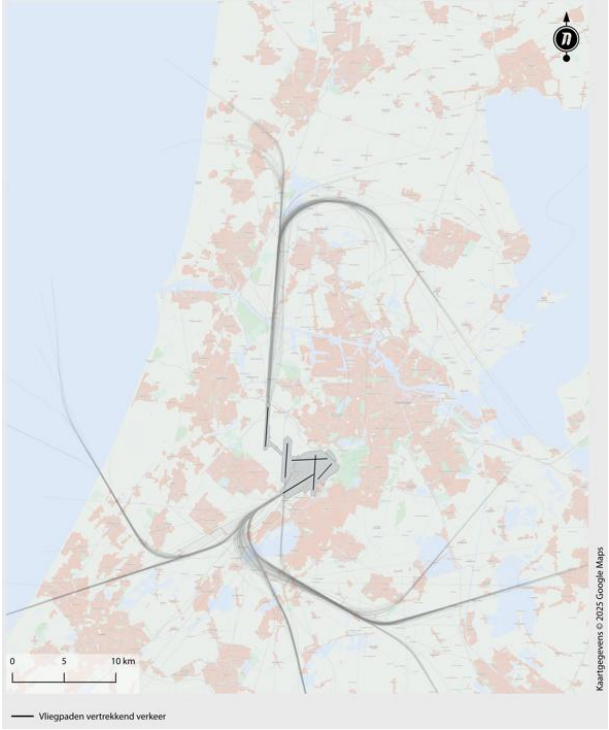
4.6.1 Luchtgebonden activiteiten

In figuur 4-2 tot en met figuur 4-5 is aangegeven hoe verkeer van en naar Schiphol vliegt in de dag- en nachtperiode. De figuren zijn samengesteld op basis van feitelijke vliegtuigbewegingen uit 2023.

Vertrekkende vluchten
In figuur 4-2 en figuur 4-3 zijn werkelijk gevlogen vliegpaden weergegeven voor vertrekkende vliegtuigen van Schiphol. Hierop is goed te zien door de donkere kleur als gevolg van de overlappende lijnen dat de feitelijke vliegpaden voor een groot deel een vaste route volgen. Dat is vooral op de rechte stukken nabij de Luchthaven het geval. Met name in de bochten zijn kleine afwijkingen van de gemiddelde route te zien. Op grotere afstanden van Schiphol lopen de lijnen verder uit elkaar omdat dan koers gezet wordt naar verschillende bestemmingen en de vliegroute per vlucht aangepast wordt aan de omstandigheden.



Figuur 4-2. Vliegroutes vertrekkend verkeer in de dagperiode (2023)

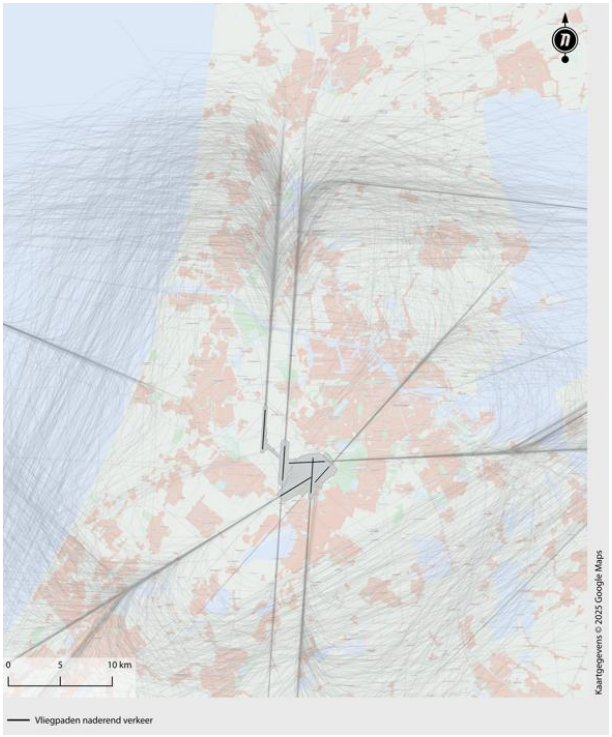


Figuur 4-3. Vliegroutes vertrekkend verkeer in de nachtperiode (2023)

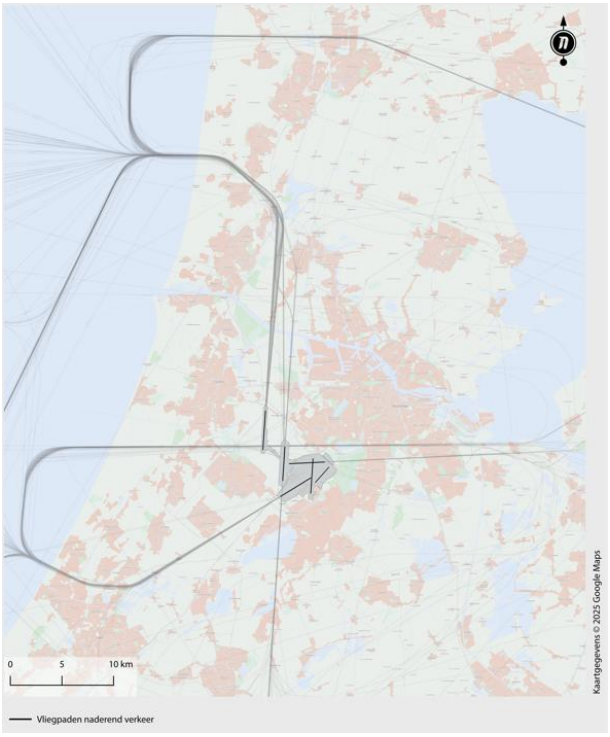
Opstijgend verkeer gaat onder een variabele hoek naar grotere hoogte. De stijgingshoek is onder meer afhankelijk van het type vliegtuig, waarbij grotere (en zwaardere) typen veelal minder snel klimmen dan kleine (en lichtere) typen. Daarnaast wordt de hoek medebepaald door het startgewicht (belading en hoeveelheid brandstof). Vliegtuigen die opstijgen bevinden zich een kortere tijd lager dan 3.000 ft in vergelijking met landende vliegtuigen. Opstijgend (commercieel) verkeer klimt in principe onafgebroken naar kruishoogte, waar de luchtweerstand lager is en daar vliegen dus efficiënter, goedkoper en milieuvriendelijker is.

Voor vertrekkend verkeer zijn standaard vertrekroutes gedefinieerd, die door vliegtuigen gevolgd worden om naar hun bestemming te vliegen. Als vliegtuigen dezelfde route vliegen, wil dat nog niet zeggen dat deze vliegtuigen ook exact hetzelfde grondpad volgen. Als gevolg van onder andere het weer, de definitie van de route, de (nauwkeurigheid van) navigatiesystemen aan boord, de belading van het vliegtuig en een verschil in de vliegeigenschappen tussen de vliegtuigen treedt een zekere spreiding rond de nominale route op, met name in de bochten. Vertrekkende toestellen vliegen vrijwel altijd (ruim) boven de 3.000 ft als ze Natura 2000-gebieden kruisen, waardoor er geen effecten van optische verstoring op Natura 2000-gebieden te verwachten zijn van vertrekkende toestellen.

Naderende en landende vluchten
In figuur 4-4 en 4-5 zijn naderende (landende) werkelijk gevlogen vliegpaden weergegeven.



Figuur 4-4. Vliegroutes naderend verkeer in de dagperiode (2023)



Figuur 4-5. Vliegroutes naderend verkeer in de nachtperiode (2023)

Voor de dagprocedures bij landing geldt dat het verkeer eerst daalt tot 2.000 ft (circa 600 meter) of 3.000 ft (circa 900 meter) en op die hoogte een stuk doorvliegt en vanaf daar onder een vrij constante hoek verder daalt tot de landing. Een ander deel van het dalend verkeer maakt gebruik van een glijvluchtnadering. Het naderend verkeer wordt overdag in horizontale vlucht opgelijnd voor de eindnadering in het verlengde van de baan. Op een afstand van ca. 12 km of ca. 17 km van de baan (bij

een naderingshoogte van 2.000 ft, respectievelijk 3.000 ft) wordt de eindnadering ingezet volgens een vast recht glijpad. Indien twee parallelle landingsbanen tegelijkertijd in gebruik zijn, wordt om veiligheidsredenen voor de ene baan genaderd op 2.000 ft en voor de andere baan op 3.000 ft. Tijdens bijvoorbeeld parallelle naderingen vanuit het noorden wordt voor de Polderbaan (18R) een naderingshoogte van 2.000 ft gebruikt en voor de Zwanenburgbaan (18C) 3.000 ft. Hiernaast worden naderingen op de Oostbaan (22) standaard uitgevoerd met een naderingshoogte van 3.000 ft. Vanaf oktober 2017 is de parallelle naderingshoogte vanuit het zuiden voor de Aalsmeerbaan (36R) 3.000 ft en voor de Zwanenburgbaan (36C) 4.000 ft in plaats van 2.000 ft.

Naast de landingsprocedures waarin een gedeelte horizontaal wordt gevlogen, zijn er ook glijvluchtnaderingen. Deze zogenaamde ‘Continuous Descent Approaches’ (CDA’s) worden bijvoorbeeld ’s nachts veel uitgevoerd als het verkeersaanbod veel lager is. Ook overdag kunnen naderingen, waarin een duidelijk horizontaal segment ontbreekt, als CDA gekenmerkt worden, zoals is bepaald op basis van de vigerende ‘Regeling Milieu Informatie’, behorend bij het luchthavenverkeersbesluit.

In 2017 was de verdeling van landingsprocedures over het gehele etmaal: 44% voor 2.000 ft, 19% voor 3000 ft en 37% glijvluchtnadering. De verwachting voor de voorgenomen activiteit is dat 38,8% van alle naderingen zal worden uitgevoerd als glijvluchtnadering. Dit geeft geen of minder visuele verstoring vergeleken met de gebruikelijke landingsprocedure omdat bij een CDA over een langer traject hoger wordt gevlogen.

Met name in figuur 4-4 is duidelijk te zien dat er op grotere afstand van Schiphol een grote spreiding zit tussen de werkelijk gevlogen routes voordat er opgelijnd wordt. Dit heeft vooral te maken met het kiezen van een juiste plek in de reeks landende toestellen en voldoende afstand houden tot de voor- en achterligger. In de nacht speelt dit nauwelijks omdat er dan veel minder verkeer is.

Vlieghoogte

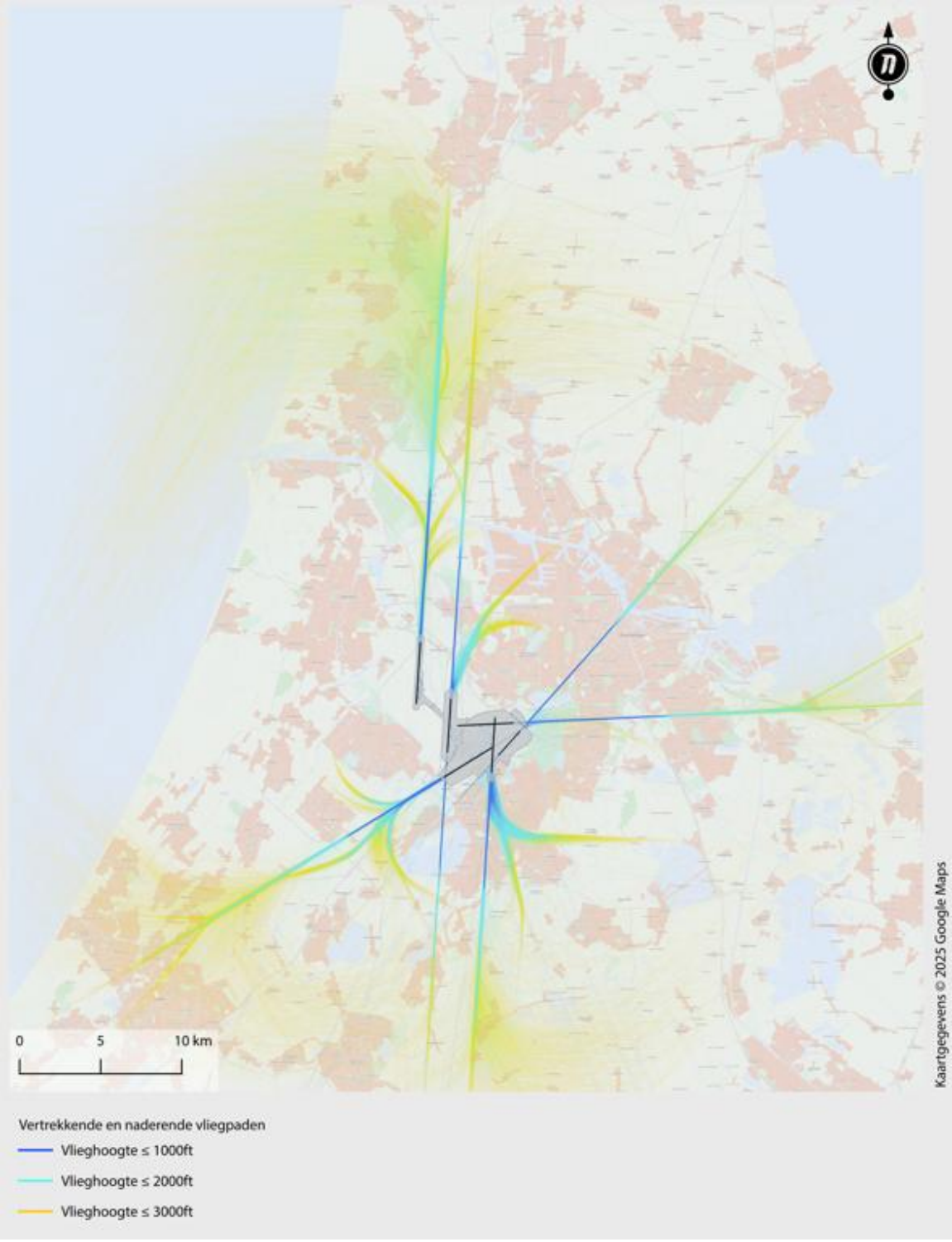
Voor zowel de geluidsberekeningen als voor optische verstoring is de feitelijke hoogte waarop gevlogen wordt van belang. De beoordeling van de effecten op optische verstoring in Natura 2000-gebieden en overige beschermde gebieden is gebaseerd op radardata van echt vliegverkeer. Figuur 4-6 geeft door middel van kleuren aan wat de werkelijk gevlogen hoogtes zijn (van zowel naderende als vertrekkende toestellen) op basis van deze radardata. Deze informatie is gebruikt voor het beoordelen van de mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden en overige beschermde gebieden.

Op figuur 4-6 is goed te zien dat het laagste gevlogen wordt in het verlengde van de banen. De lange rechte lijnen zijn vooral landend verkeer, de afbuigende vliegpaden betreft vooral het vertrekkende verkeer dat duidelijk zichtbaar snel in hoogte stijgt na vertrek.

Uit figuur 4-6 blijkt dat een aanzienlijk deel van de vliegpaden onder de 3.000 ft wordt gevlogen. Vliegverkeer kruist op verschillende hoogte vliegend enkele Natura 2000-gebieden, een deel van die vliegroutes, met name bij landend verkeer, ligt onder de 3.000 ft. Voor deze Natura 2000-gebieden zal daarom getoetst worden op mogelijke effecten van beweging/visuele verstoring indien er als gevolg van de voorgenomen activiteit sprake is van een toename van het aantal vluchten of een verschuiving van routes of vlieghoogtes in relatie tot dat gebied en ten opzichte van de referentiesituatie.

Per Natura 2000-gebied zijn de vliegpaden die op relatief lage hoogte over het gebied komen overwegend te herleiden naar één of enkele banen. Het baangebruik is daardoor relevant bij de bepaling waar eventueel negatieve effecten als gevolg van visuele verstoring op kunnen treden. Ook is het baangebruik bepalend voor de verdeling van de geluidbelasting over de omgeving, en daarmee over de geluidbelasting in Natura 2000-gebieden en overige beschermde gebieden. Het baangebruik wordt vooral bepaald door

het weer (windrichting) alsook het verkeersaanbod en het tijdstip van de dag. Schiphol heeft 6 banen (figuur 4-7) waarvan er 5 veel gebruikt worden voor groot handelsverkeer. De kortere Oostbaan wordt vooral door general aviation gebruikt.



Figuur 4-6. Hoogte van de gevlogen routes van naderend en vertrekkend verkeer (2023)



Figuur 4-7. Ligging van de banen van Schiphol. Een baan heeft, afhankelijk van de richting een ander nummer gebaseerd op de graden van de windroos.

De vliegtuigen op de vliegroutes veroorzaken samenvattend een geluidbelasting en kunnen visuele verstoring bij dieren veroorzaken. Veranderingen in de vliegroute, vlieghoogte, motorgebruik en vlootsamenstelling als gevolg van de voorgenomen activiteit kunnen veranderingen in die effecten veroorzaken en zijn beoordeeld in deze toets.

4.6.2 Grondgebonden activiteiten

De grondgebonden activiteiten op Schiphol vinden op minstens 7 kilometer van het meeste nabije Natura 2000-gebied plaats. Door de grote afstand tot het natuurgebied kunnen effecten van geluid en visuele verstoring als gevolg van grondgebonden activiteiten uitgesloten worden ten aanzien van de instandhoudingsdoelstellingen. Verstoring door stikstof- en/of zwavelemissies van grondgebonden activiteiten, die mogelijk zorgen voor deposities in Natura 2000-gebiden kunnen nog wel plaatsvinden. De depositie van stikstof en zwavel door grondgebonden activiteiten wordt tot 25 km afstand van Schiphol in Natura 2000-gebieden berekend en is onderdeel van de integrale effectbepaling en beoordeling ten aanzien van vermesting en verzuring.

4.6.3 Wegverkeer en parkeren

Op en direct rond Schiphol zal het wegverkeer en parkeren bijdragen aan beweging, geluid en lichtemissies. Het is uitgesloten dat hierdoor effecten optreden in kilometers verderop gelegen Natura 2000-gebieden. Effecten voor stikstofdepositie zijn ook niet van toepassing als gevolg van de aantrekkende werking op wegverkeer op de wegen van- en naar Schiphol door de implementatie van het Mobiliteitsplan. Door dit plan zal er in de situatie van de voorgenomen activiteit zeker geen toename van wegverkeer zijn met voertuigen met een brandstofmotor ten opzichte van de referentiesituatie. Daarom zal er als gevolg van verkeersbewegingen op Schiphol en als gevolg van de verkeersaantrekkende werking geen toename van vermestende of verzurende depositie optreden.

4.7 Te verwachten ontwikkelingen in het kader van de voorgenomen activiteit

4.7.1 Uitgangspunt

In dit natuurrapport wordt alleen de bovengrens van de voorgenomen activiteit, de situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen zonder maatregelen uit de BA getoetst omdat deze situatie de grootste effecten op natuurwaarden kan hebben. Elke invulling van de voorgenomen activiteit die kleiner is dan de VA zal daarom minder effecten geven.

4.7.2 Zichtjaren

De effecten van de voorgenomen activiteit en de referentiesituatie worden in beeld gebracht voor de zichtjaren 2024 en 2030. Tijdens het opstellen van de rapporten was nog niet alle informatie van heel 2025 beschikbaar. Zichtjaar 2024 biedt wel een representatieve situatie om de effecten van het besluit in kaart te brengen en voor dat jaar is alle vereiste informatie beschikbaar. Derhalve is gekozen voor de zichtjaren 2024 en 2030. De keuze voor 2030 is gemaakt omdat een vijfjarige doorkijk in voorgaande mer-procedures ook is gehanteerd.

4.7.3 Handelsverkeer

Het aantal vliegtuigbewegingen, het verkeersbeeld en de verkeersafwikkeling verschilt in de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties. Dit zorgt voor veranderingen in de aantallen vliegtuigbewegingen op de verschillende vliegroutes, en daarmee voor een verandering van het aantal vliegtuigbewegingen op verschillende hoogtes boven en naast de Natura 2000-gebieden. Gevolg daarvan is ook een verandering in de geluidbelasting, optische verstoring en in de verzurende en vermestende depositie in de Natura 2000-gebieden.

De effecten op de geluidbelasting en optische verstoring zijn in kaart gebracht in hoofdstuk 5. Zie voor de effecten op de verzurende en vermestende depositie paragraaf 4.7.5.

De effecten op het overvliegen van de Natura 2000 gebieden zijn door To70 in kaart gebracht ten behoeve van dit natuuronderzoek. De resultaten hiervan zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

4.7.4 General Aviation

Het GA-verkeer is op basis van een representatief en actueel realisatiejaar in het MER meegenomen. Hiervoor wordt het jaartal 2023 gebruikt met de betreffende aantallen vliegtuigbewegingen, vliegtuigtypes en verdeling over het etmaal. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar maatschappelijk en ‘overig’ GA-verkeer (zie hoofdrapport voor details).

4.7.5 Emissies en deposities

In deze natuurtoets ten behoeve van de passende beoordeling wordt kort nader ingegaan op de effecten van verzuring en vermesting als gevolg van de voorgenomen activiteit door emissies en als gevolg daarvan deposities van stikstof- en zwavelverbindingen op daarvoor gevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Deze emissies en deposities zijn voor de voorgenomen activiteit in kaart gebracht en vergeleken met de referentiesituaties in het Deelonderzoek Emissies, Luchtkwaliteit en Depositie (NLR/DNV - kenmerk NLR-CR-2024-310). In dit deelonderzoek is vastgesteld dat de voorgenomen activiteit in de nominale situatie leidt tot een toename van vermestende en verzurende deposities. Deze toename zal in deze nominale situatie echter worden gemitigeerd door interne en externe salderingsmaatregelen. Hierdoor is er geen netto toename van de depositie en is vaak sprake van een netto afname. Er is dus geen sprake van een toename van vermestende of verzurende depositie op daarvoor gevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden als gevolg van de Voorgenomen Activiteit. Een nadere toetsing voor vermestende of verzurende depositie van de nominale situatie is daarom niet aan de orde.

Zie echter ook hoofdstuk 9 met betrekking tot de gevoeligheidsanalyse.

5 Toetsing van mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden

5.1 Effectbeoordeling

Ten opzichte van de referentiesituaties laat de voorgenomen activiteit een verandering zien van aantallen landende en vertrekkende vluchten per baan, de aanvlieghoogte en route en het type vliegtuigen. Dit zal ertoe leiden dat ook het aantal vluchten, de route en de hoogte waarop boven (of binnen 2 km langs) de nabije Natura 2000-gebieden gevlogen wordt, zal veranderen. De geluidbelasting als gevolg hiervan is goed te berekenen, zie 5.1.1. Ten aanzien van de verstoring door beweging is dit minder eenduidig weer te geven en zullen de effecten daarvan per Natura 2000-gebied besproken worden (zie 5.1.2).

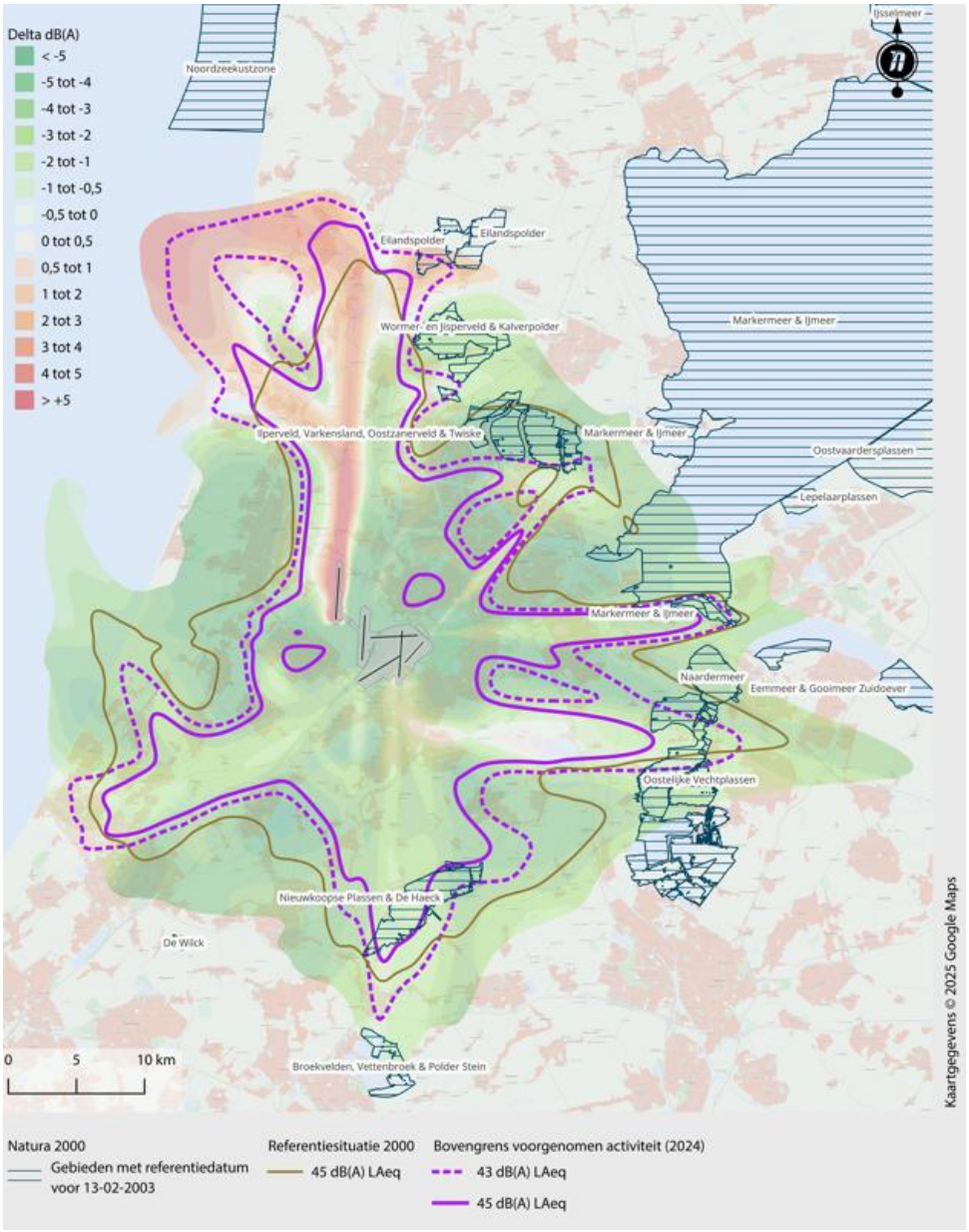
5.1.1 Verstoring door geluid

Voor deze natuurtoets ten behoeve van de passende beoordeling is de verandering relevant in de geluidbelasting in daarvoor gevoelige Natura 2000-gebieden als gevolg van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie 2002 of de referentiesituatie op basis van het LVB 2008. Dit is in kaart gebracht in Deelonderzoek Geluid (To70 - kenmerk 24.171.22).

Voor de voorgenomen activiteit is de maximale geluidbelasting (in LAeq., o.b.v. Doc29) bepaald die op jaarbasis kan optreden op basis van de nominale situatie (dus op basis van de gemiddelde vloot en verkeersafhandeling, zie ook de gevoeligheidsanalyse in hoofdstuk 9). In de berekening van de geluidbelasting is rekening gehouden met een meteotoeslag voor jaarlijkse variaties in het weer. Deze geluidbelasting is bepaald voor 500.000 vliegtuigbewegingen wat tevens de bovengrens is van de mogelijke geluidsverstoring van de voorgenomen activiteit. Hierbij zijn maatregelen uit de BA nog niet meegenomen. Daarmee is dit een worst-case benadering omdat de uiteindelijke activiteit zeker niet boven de 500.000 vliegtuigbewegingen uit zal komen en de maatregelen uit de BA een verlagend effect zullen hebben op de geluidbelasting. Daarnaast is gerekend voor het jaar 2024 omdat ook dit de worst case is. Er is immers sprake van een geleidelijke modernisering van de vloot met steeds stillere toestellen, waardoor vanaf 2024 bij eenzelfde maximaal aantal vliegtuigbewegingen de geluidbelasting toch af zal nemen. Daarom is er geen beoordeling van de situatie in 2030 uitgevoerd omdat de geluidbelasting in dat jaar zeker niet hoger zal zijn dan in 2024.

De geluidsberekeningen zijn afgezet tegen de twee referentiesituaties (2002 en 2008) voor de Natura 2000-gebieden zoals toegelicht in 3.2.3.

In figuur 5-1 is in kleuren (rood is toename en groen afname) de verandering in geluidbelasting weergegeven van de voorgenomen activiteit in 2024 ten opzichte van de referentiesituatie in 2002. In die figuur zijn ook de 45 dB(A)LAeq. contour voor 2002 en de 43 en 45 dB(A)LAeq. contour voor 2024 weergegeven. Hierdoor is goed te zien waar op de grond de geluidbelasting verschuift.



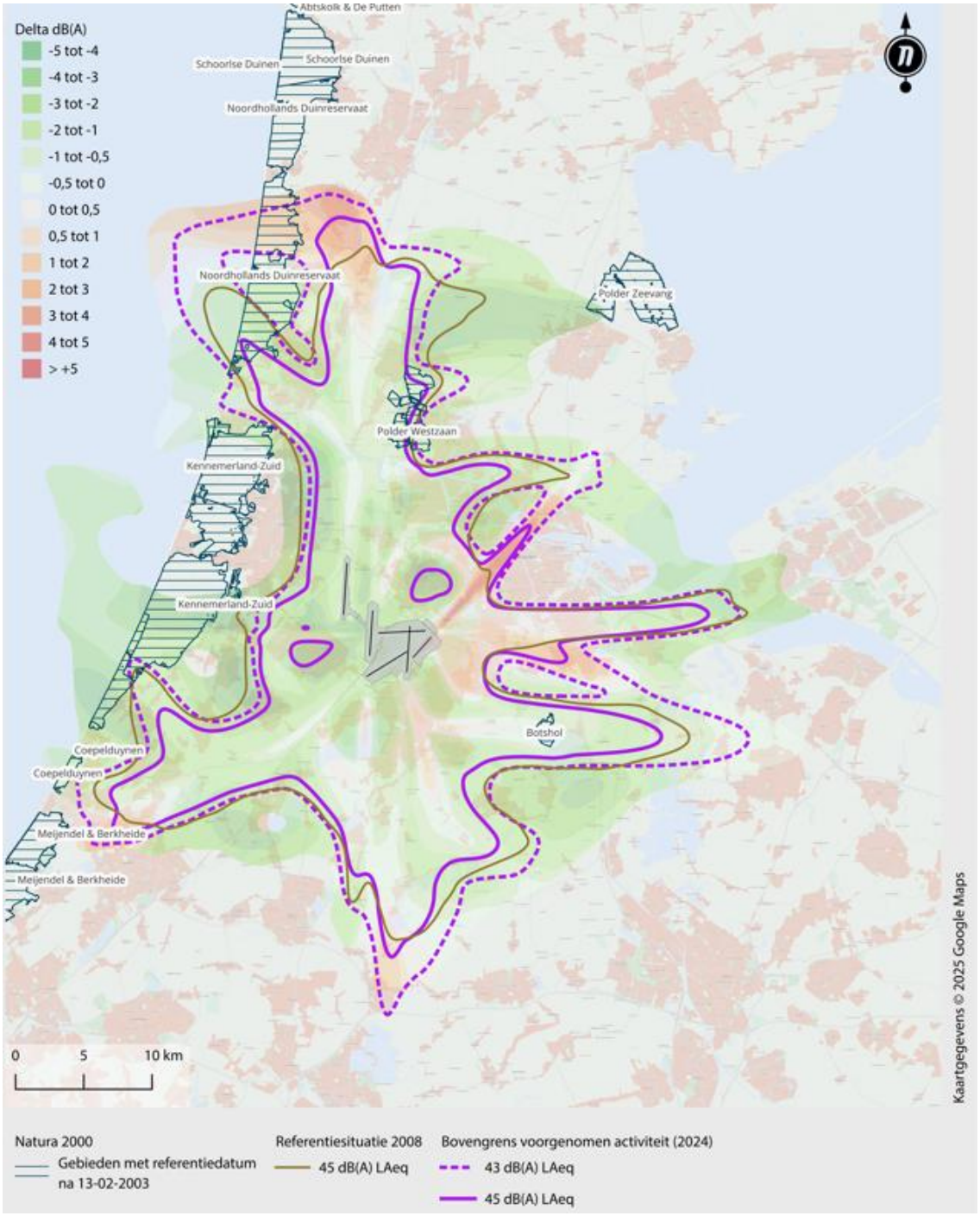
Figuur 5-1. Verandering in geluidbelasting in dB(A)$_{LAeq.}$ voor voorgenomen activiteit in 2024 ten opzichte van de referentiesituatie 2000 (To70, 2025)

Ten opzichte van de referentiesituatie 2000 valt ten aanzien van geluidbelasting het volgende op voor de voorgenomen activiteit:

- Bijna overal is sprake van een berekende afname (=groene kleuren) van de geluidbelasting tussen de 0 en 5 dB(A).
- Er is een kleine toename (=lichte rode kleuren) in geluidbelasting berekend tussen Abcoude en Uithoorn. Deze toename heeft geen relatie met enig Natura 2000-gebied dat in 2000 al was aangewezen.
- Er is een sterke toename in geluidbelasting berekend als gevolg van het in gebruik nemen van de Polderbaan direct ten noorden van die baan. Het enige Natura 2000-gebied waarvoor een geluidtoename berekend is en in 2000 al was aangewezen, betreft de Eilandspolder. Dit zal nader getoetst worden.

Conclusie:
Ten aanzien van de geluidbelasting is er tussen de referentiesituatie 2000 en de voorgenomen activiteit op één Natura 2000-gebied sprake van een toename van de geluidbelasting én het overschrijden van de 43 dB(A).

In figuur 5-2 is de verandering in geluidbelasting weergegeven van de voorgenomen activiteit in 2024 ten opzichte van de referentiesituatie in 2008.



Figuur 5-2. Verandering in geluidbelasting in dB(A)$_{LAeq.}$ voor voorgenomen activiteit in 2024 ten opzichte van de referentiesituatie 2008 (To70, 2025)

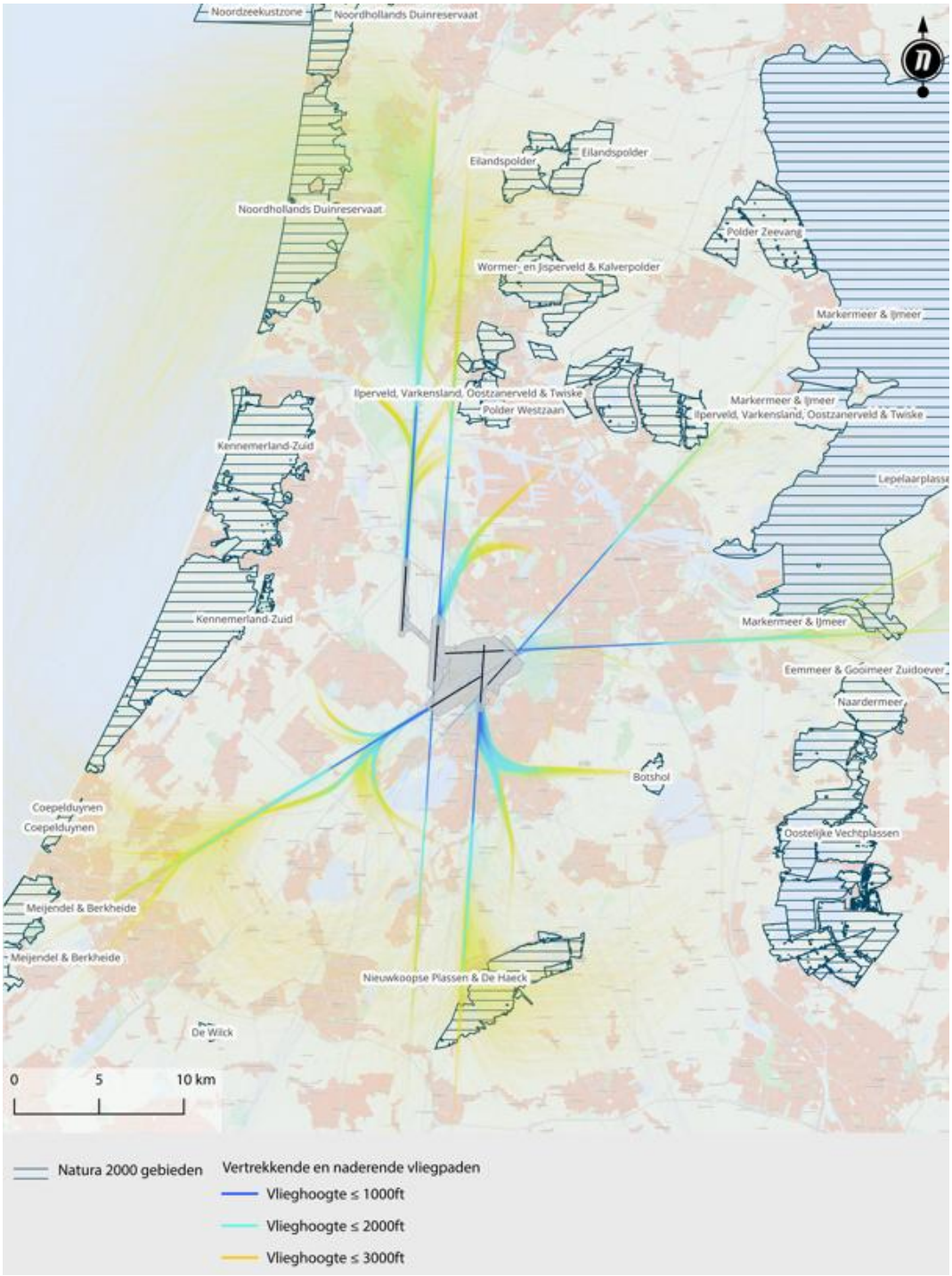
Ten opzichte van de referentiesituatie 2008 valt voor geluidbelasting het volgende op voor de voorgenomen activiteit:

- Op veel plaatsen sprake van een berekende afname (=groene kleuren) van de geluidbelasting maar deze is minder dan voor de referentiesituatie 2000.
- Op een aantal plaatsen is sprake van een toename van de geluidbelasting. Deze vindt meestal plaats buiten Natura 2000-gebieden die na 2000 zijn aangewezen (HR-gebieden). Soms betreft dit een toename op Natura 2000-gebieden binnen de 43 dB(A)LAeq. contour die al voor 2003 waren aangewezen (VR-gebieden). Deze staan niet op kaart 5-2 maar moeten in verband met de uitspraak van de rechtbank (zie 3.2.3) wel getoetst worden.
- Er is een toename in geluidbelasting berekend als gevolg van het gebruik van de Polderbaan over het noordelijke deel van het Noordhollands Duinreservaat. De totale geluidbelasting ligt daar tussen de 43 dB(A)LAeq en de 45 dB(A)LAeq. dus effecten zijn niet op voorhand uit te sluiten en moeten getoetst worden.
- Natura 2000-gebied Botshol ligt binnen de 43 dB(A)LAeq. -contour en de geluidbelasting blijft daar vrijwel gelijk.
- Ook Natura 2000-gebied Polder Westzaan ligt grotendeels binnen de 43 dB(A)LAeq. contour en ook daar neemt de geluidbelasting zeker niet toe.
- Een klein deel van de Natura 2000-gebied Kennemer Duinen ligt binnen de 43 dB(A)LAeq. contour. De geluidbelasting neemt daar licht af.
- Voor Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen is sprake van een kleine verschuiving van de geluidbelasting. In het oostelijke deel neemt die belasting 1-2 dB af, terwijl in het westelijke deel deze tot ongeveer 1 dB toeneemt. Voor het deel waar sprake is van een toename én de totale geluidbelasting boven de 43 dB(A)LAeq. uitkomt is een nadere toetsing van toepassing.

Conclusie:
Ten aanzien van de geluidbelasting is er tussen de referentiesituatie 2008 en de voorgenomen activiteit op een deel van Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen en op het Noordhollands Duinreservaat sprake van een toename van de geluidbelasting én het overschrijden van de 43 dB(A) welke nader getoetst moet worden. Aanvullend moet ook getoetst worden op een toename van geluidbelasting op Natura 2000-gebied Eilandspolder die al voor 2003 was aangewezen.

5.1.2 Optische verstoring

Vogels en zoogdieren kunnen verstoord worden door overvliegende vliegtuigen als deze horizontaal op minder dan 2.000 meter afstand vliegen en verticaal op minder dan 3.000 ft (ongeveer 915 meter). Door de toename van het totale aantal vluchten en de verandering van baangebruik is ook een toename van het aantal vluchten op minder dan 3.000 ft te verwachten boven verschillende Natura 2000-gebieden. Deze relatie met het aantal vluchten is echter niet eenduidig omdat ook veranderingen in de aanvliegroute en vlieghoogte een rol spelen en daarnaast ook veranderingen op zullen treden in de vlootsamenstelling. Zo kan het mogelijk zijn dat bij een afname van het totale aantal vluchten boven een Natura 2000-gebied **wel** een toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft op kan treden of omgekeerd dat bij een toename van het totaal aantal vluchten boven een Natura 2000-gebied er toch een afname van het aantal vluchten onder de 3.000 ft op kan treden. Daarom is op basis van feitelijke vluchtgegevens uit 2002 en 2008 en op basis van berekende gegevens voor 2024 en 2030 de verdeling over vliegroute en vlieghoogte boven Natura 2000-gebieden beoordeeld. Voor deze berekening zijn feitelijke vluchtgegevens uit 2022 en 2023 gebruikt. Deze feitelijk gevlogen routes, inclusief de variaties daarin als gevolg van type toestel, weersomstandigheden etc. zijn gebruikt om de te verwachten routes, naar dezelfde banen, voor 2024 en 2030 te berekenen. In figuur 5-3 is de ligging van deze gevlogen routes boven Natura 2000-gebieden weergegeven voor een representatief aantal vluchten.



Figuur 5-3. Vliegroutes in relatie tot Natura 2000-gebieden (To70, 2025)

In de volgende paragrafen zal per Natura 2000-gebied aangegeven worden welke veranderingen in aantal vluchten hebben plaatsgevonden en vooral de veranderingen in de aantallen in relatie tot de hoogtes waarop boven de Natura 2000-gebieden gevlogen is. Deze vluchten zijn onder te verdelen in twee groepen:

- Commercieel verkeer: Betreft zowel groot verkeer als klein verkeer. Deze zijn slotplichtig en worden via vergunningen aan Schiphol gereguleerd.
- Maatschappelijk verkeer: Betreft vluchten door inspectie- en hulpdiensten (klein verkeer van vooral helikopters).

Het maatschappelijk verkeer voor inspectie- en hulpdiensten (kustwacht en politie- en traumahelikopter) valt buiten de zeggenschap en verantwoordelijkheid van Schiphol. Deze vluchten zijn niet noodzakelijk voor de exploitatie van de luchthaven. Schiphol heeft verder ook geen invloed op het aantal vluchten, de frequentie, vliegroute, type toestellen en eventueel te treffen mitigerende maatregelen. Deze vluchten zijn echter wel in beeld gebracht omdat zij van belang zijn voor de context voor het beoordelen van de effecten van het commercieel verkeer van Schiphol en zelf ook zeker bijdragen aan de effecten van vliegverkeer op daarvoor gevoelige natuurwaarden.

In de volgende paragrafen is het aantal feitelijk uitgevoerde vluchten voor de referentiesituaties en de voorgenomen activiteit boven alle relevante Natura 2000-gebieden per hoogtecategorie weergegeven. De verschillen met de geldende referentiesituaties en de voorgenomen activiteit worden besproken en indien van toepassing getoetst.

5.1.2.1 Arkemheen

Natura 2000-gebied Arkemheen is een Vogelrichtlijngebied. Daarom is het AB2000 met het jaar 2002 als referentiesituatie vastgesteld.

In 2002 zijn geen commerciële vluchten met als bestemming Schiphol onder 3.100 ft boven dit gebied of binnen 2 km daarnaast geweest. Ook voor 2024 en 2030 worden geen commerciële vluchten onder de 3.100 ft boven of nabij dit gebied verwacht. Negatieve effecten door optische verstoring door de voorgenomen activiteit kunnen daardoor uitgesloten worden

In 2024 zijn ongeveer 250 vluchten maatschappelijk verkeer onder 3.100 ft boven dit gebied of binnen 2 km daarnaast geweest. Deze vluchten vonden/vinden soms op zeer geringe hoogte plaats, voor een deel onder de 1.000 ft. In alle gevallen betrof dit hulpdiensten en helikoptervluchten. Deze vluchten en de effecten daarvan zijn wel beschreven omdat dit van belang is voor de context maar worden niet passend beoordeeld voor het LVB omdat Schiphol geen zeggenschap of verantwoordelijkheid over deze hulpdienstvluchten heeft.

Voor het zichtjaar 2030 wordt een vergelijkbaar aantal vluchten en vlieghoogtes voor maatschappelijke voorzien als in 2024.

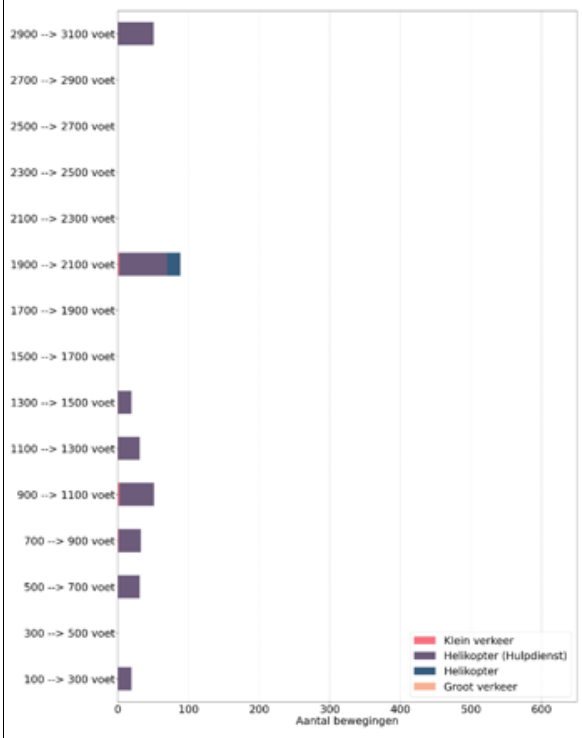
Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal geen gevolgen hebben voor deze beoordeling.



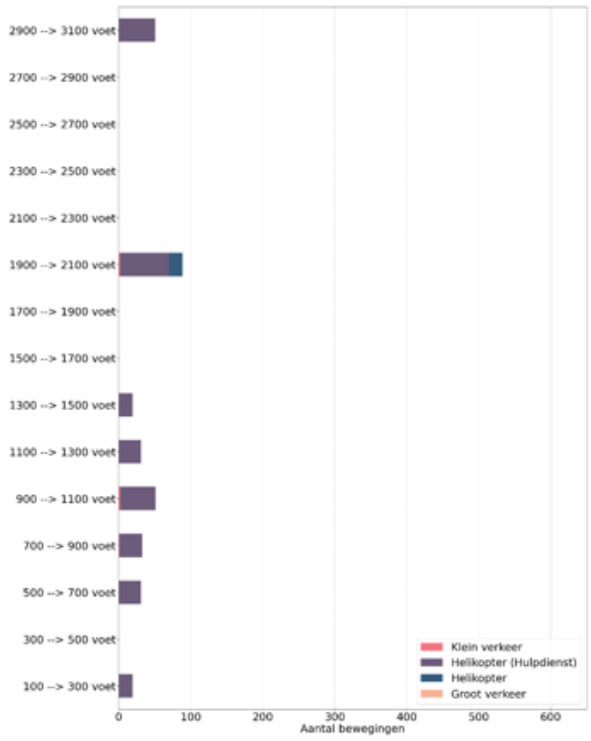
2002

Geen vluchten

VA1-2024



VA1-2030



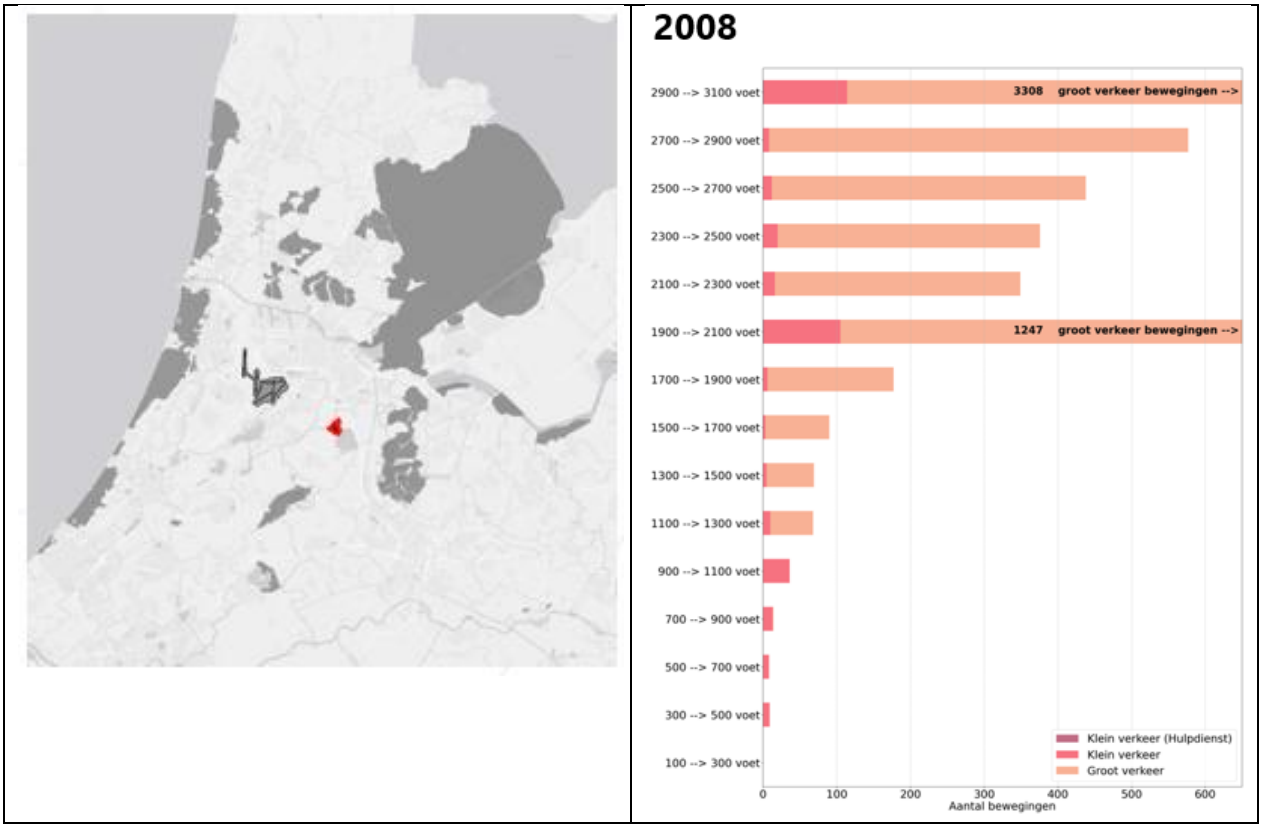
5.1.2.2 Botshol

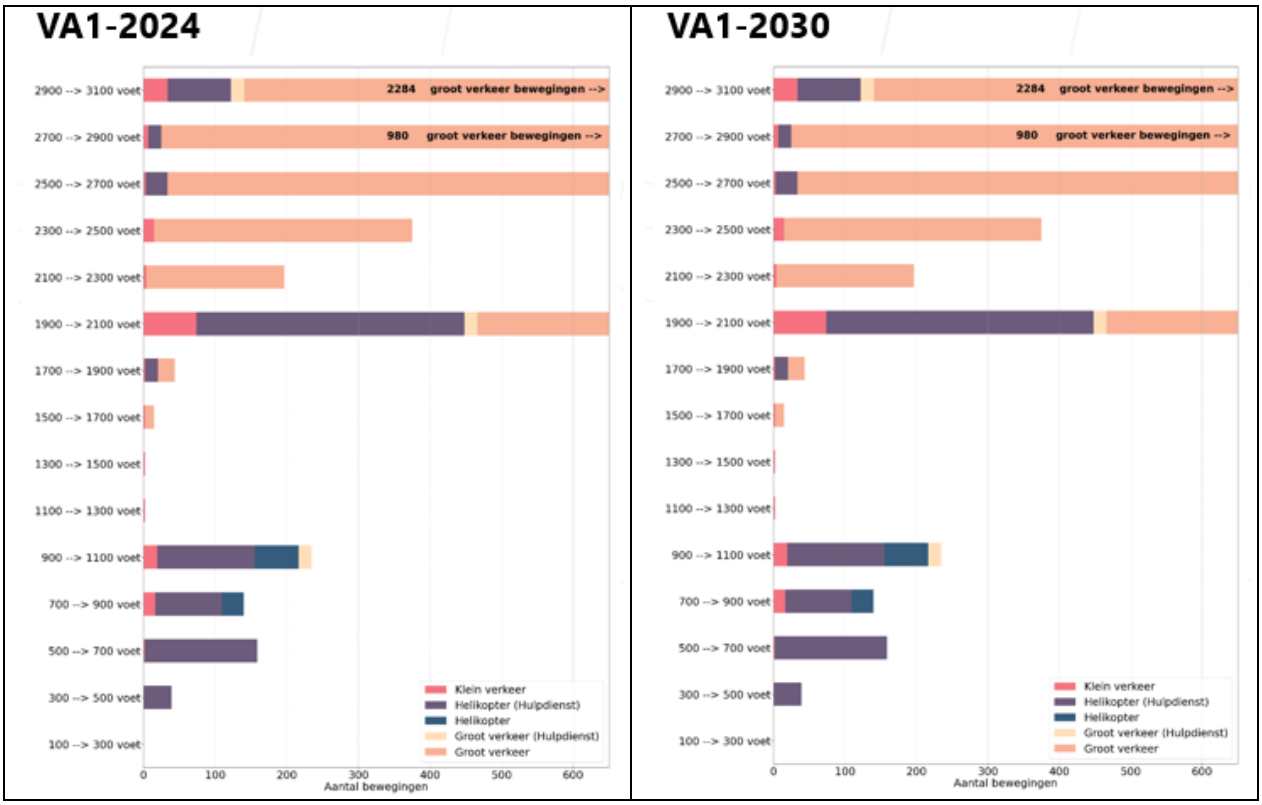
Natura 2000-gebied Botshol is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is het LVB2008 met het jaar 2008 als referentiesituatie vastgesteld. Voor de voorgenomen activiteit is het aantal vluchten boven dit gebied ten opzichte van de referentiesituatie afgenomen. Daarnaast zijn er enkele veranderingen in de hoogtes waarop gevlogen wordt. Het aantal vluchten tussen 2900- 3100 ft neemt fors af, maar daar staat een, kleinere, toename van het aantal vluchten op 2700-2900 ft tegenover. Het aantal commerciële vluchten rond de 2000 ft en daaronder neemt duidelijk af. Onder de 1900 ft zullen bijna geen commerciële vluchten meer voorkomen.

Daar staat echter tegenover dat er een sterke toename is van laagvliegende hulpdiensten met ongeveer 500 vluchten. De hulpdienstvluchten vliegen veelal tussen de 500 en 1.000 ft. Een klein deel van deze vluchten betreft ook grotere toestellen van hulpdiensten. Het is aannemelijk dat de laagvliegende hulpdiensten voor optische verstoring zorgen en bovendien aanzienlijk bijdragen aan geluidsverstoring. Deze vluchten zijn buiten de natuurtoets ten behoeve van de passende beoordeling gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol en Schiphol ook geen zeggenschap heeft over deze vluchten. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Het totale beeld laat zeker een toename van de optische verstoring zien, maar de bijdrage van commerciële vluchten (groot en klein) is onder de 2300 ft afgenomen en onder de 1900 ft vrijwel geheel verdwenen. Voor 2030 wordt een vergelijkbare situatie als voor 2024 voorzien.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten sprake is van een afname van het aantal vluchten onder de 3.000 ft en deze onder de 1900 ft vrijwel geheel niet meer voorkomen, is er geen sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten.





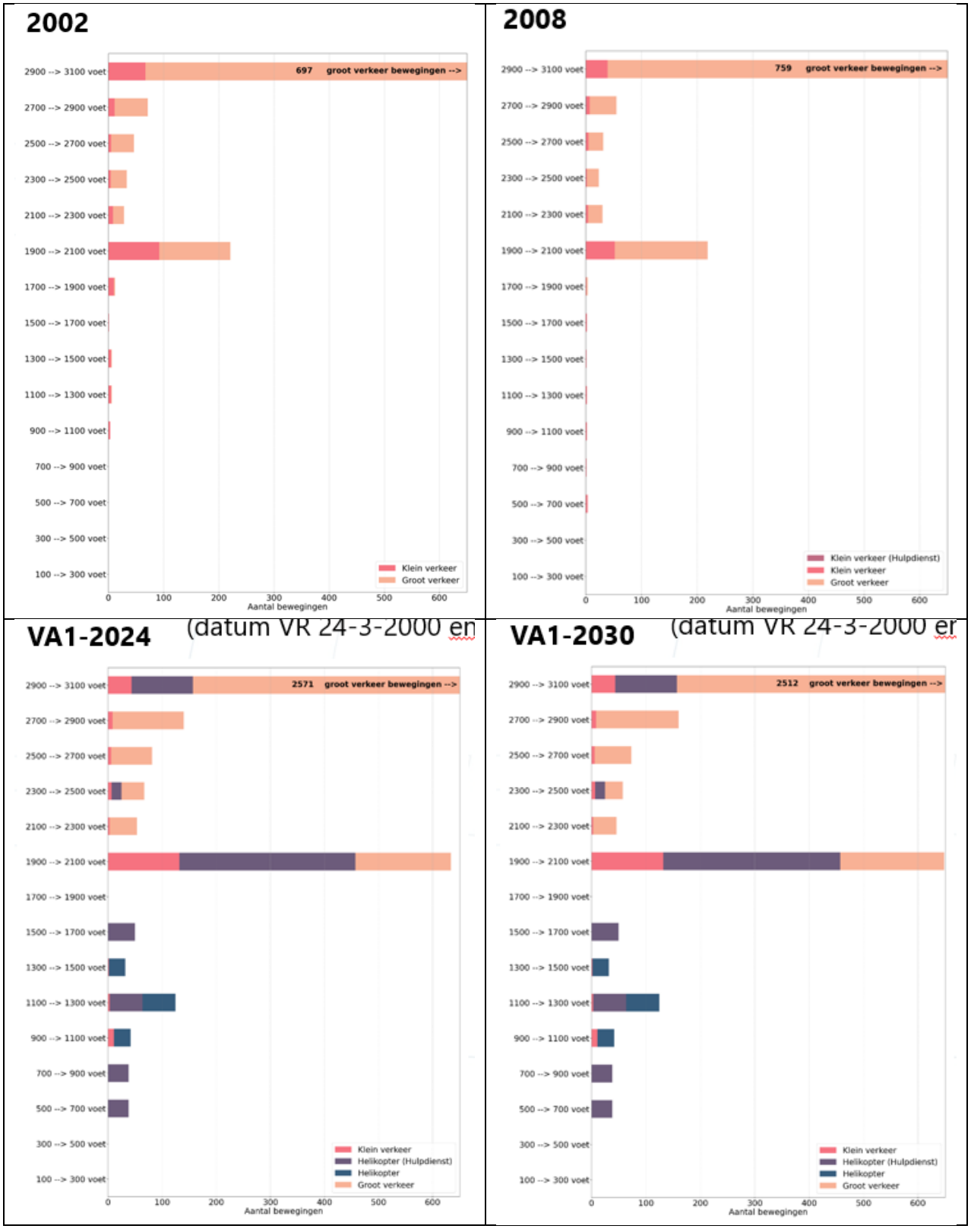
5.1.2.3 Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein



Natura 2000-gebied Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein is een Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Daarom is zowel het AB2000 als het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld.

Voor dit gebied is sprake van een zeer sterke toename van het aantal commerciële vluchten rond de 3.000 ft. Daarnaast is ook het totaal aantal vluchten onder de 3.000 ft aanzienlijk toegenomen. In de referentiesituatie kwamen commerciële vluchten tot ongeveer 2.000 ft slechts beperkt voor. Dat blijft ook in de voorgenomen activiteit het geval, al neemt het aantal van deze vluchten iets toe door een toename van het aantal vluchten door hulpdiensten.

Ook het aantal hulpdiensten dat op nog lagere hoogtes vliegt, is toegenomen. Deze toestellen opereren meestal rond 1.000 ft, maar soms zelfs onder de 500 ft. Het is aannemelijk dat deze laagvliegende hulpdiensten voor optische verstoring zorgen en bovendien aanzienlijk bijdragen aan geluidsverstoring. Deze vluchten zijn niet onlosmakelijk verbonden met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.


2002
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
697 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen
2008
759 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Groot verkeer
VA1-2024
2571 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer
VA1-2030
2512 groot verkeer bewegingen -->

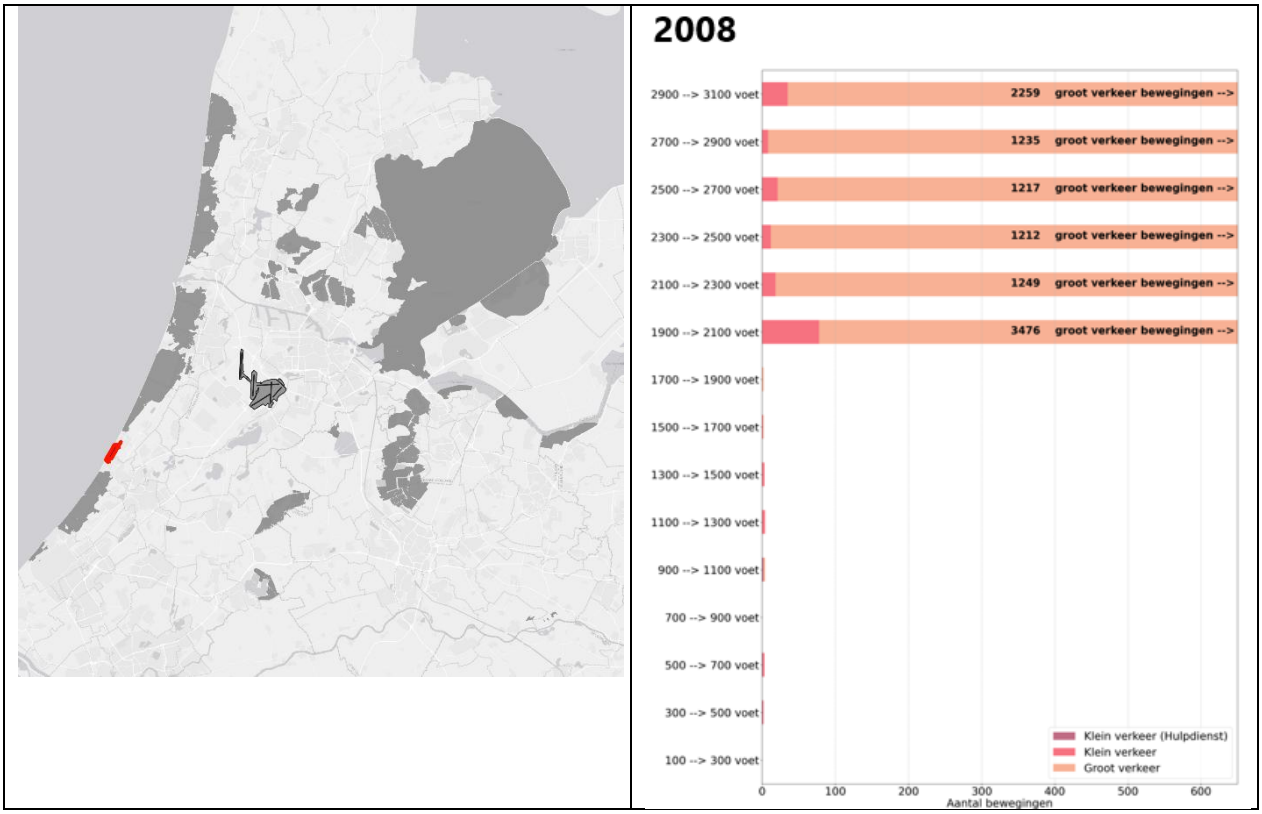
Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal daarom onderdeel worden van deze beoordeling.

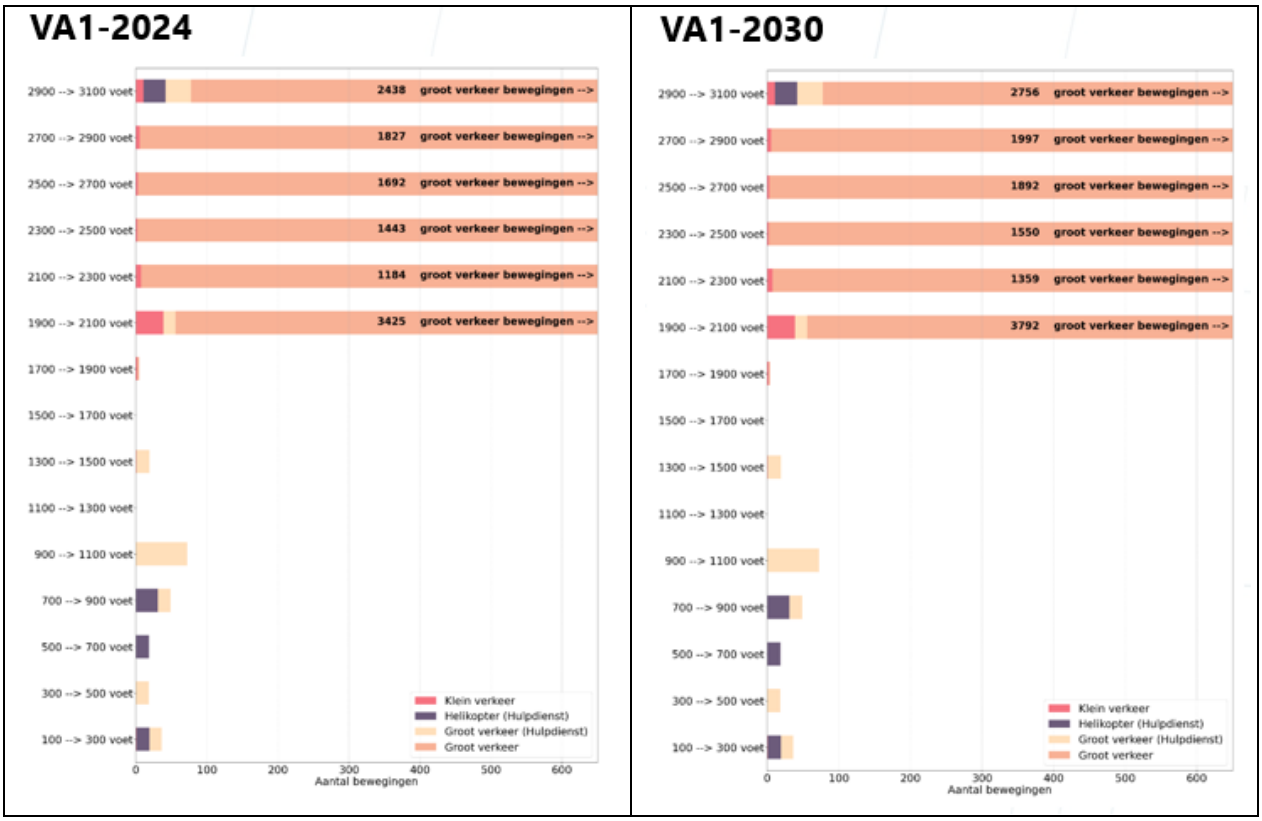
Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten sprake is van een grote toename van het aantal vluchten waarvan een deel onder de 3.000 ft is een nadere toetsing aan de orde.

5.1.2.4 Coepelduynen

Natura 2000-gebied Coepelduynen is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is de LVB2008 met het jaar 2008 als referentiesituatie vastgesteld. Tussen de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit 2024 is er een kleine (<10%) toename van commercieel vliegverkeer in aantallen vluchten op alle hoogtes tussen 2000 en 3000 ft. Deze kleine stijging zal in 2030 tot rond de 20% meer vluchten betreffen. Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten sprake is van een duidelijke toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft is een nadere toetsing aan de orde.

Daarnaast is er een toename (met ongeveer 200 vluchten per jaar) van laagvliegende hulpdiensten. Deze vliegen ook deels buiten het Natura 2000-gebied maar binnen 2 kilometer langs de rand daarvan. Een deel van deze vluchten vliegt zeer laag 100-300 ft omdat er bijvoorbeeld door helikopters drenkelingen uit zee gehaald worden. Deze vluchten zijn niet onlosmakelijk verbonden met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.





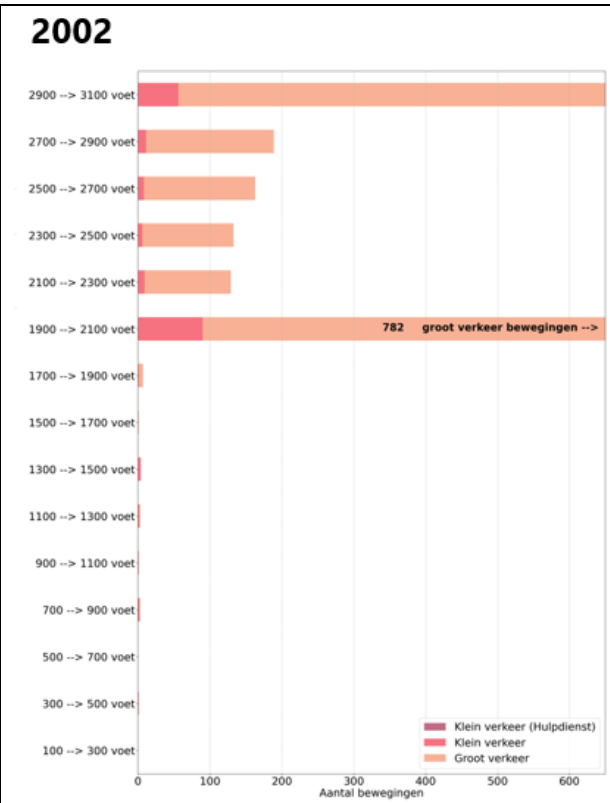
5.1.2.5 De Wilck

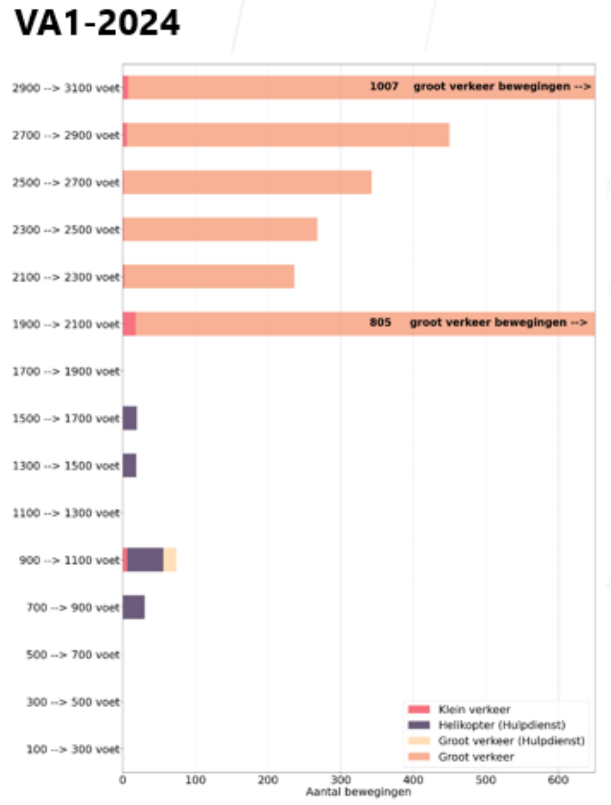
Natura 2000-gebied De Wilck is een Vogelrichtlijngebied. Daarom is het AB2000 met het jaar 2002 als referentiesituatie vastgesteld. Boven dit gebied is in de referentiesituatie sprake van ongeveer 1.400 vluchten per jaar onder de 2.900 ft. Voor de voorgenomen activiteit is een toename verwacht met ongeveer 1.000 vluchten per jaar onder de 2.900 ft. Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten sprake is van een duidelijke toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft is een nadere toetsing aan de orde.

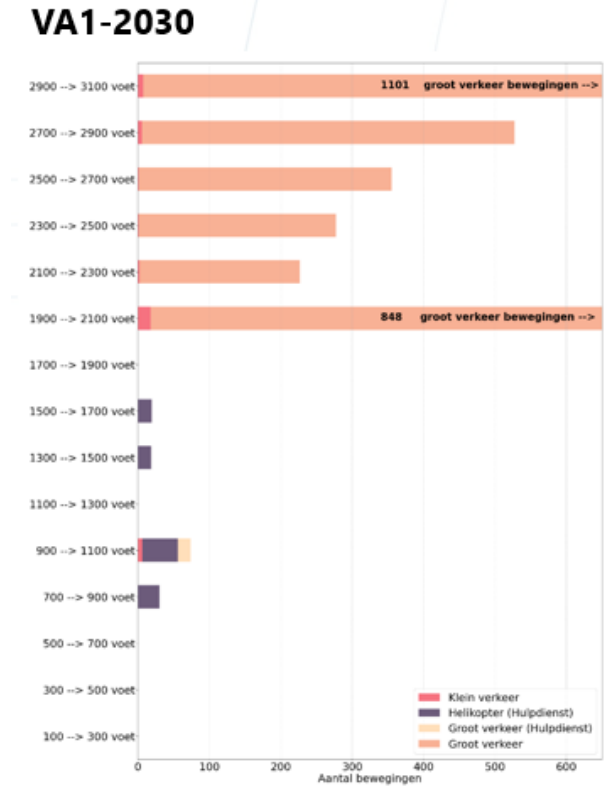
Daarnaast is er een toename van laagvliegende hulpdiensten van vrijwel geen in de referentiesituatie tot rond de 150 vluchten per jaar onder de voorgenomen activiteit. Dit betreft hulpdiensten die vooral rond de 1.000 ft en niet onder de 700 ft vliegen. Deze vluchten zijn niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal onderdeel worden van deze beoordeling.




2002
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
782 groot verkeer bewegingen -->
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen


VA1-2024
2900 --> 3100 voet
1007 groot verkeer bewegingen -->
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
805 groot verkeer bewegingen -->
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen


VA1-2030
2900 --> 3100 voet
1101 groot verkeer bewegingen -->
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
848 groot verkeer bewegingen -->
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen

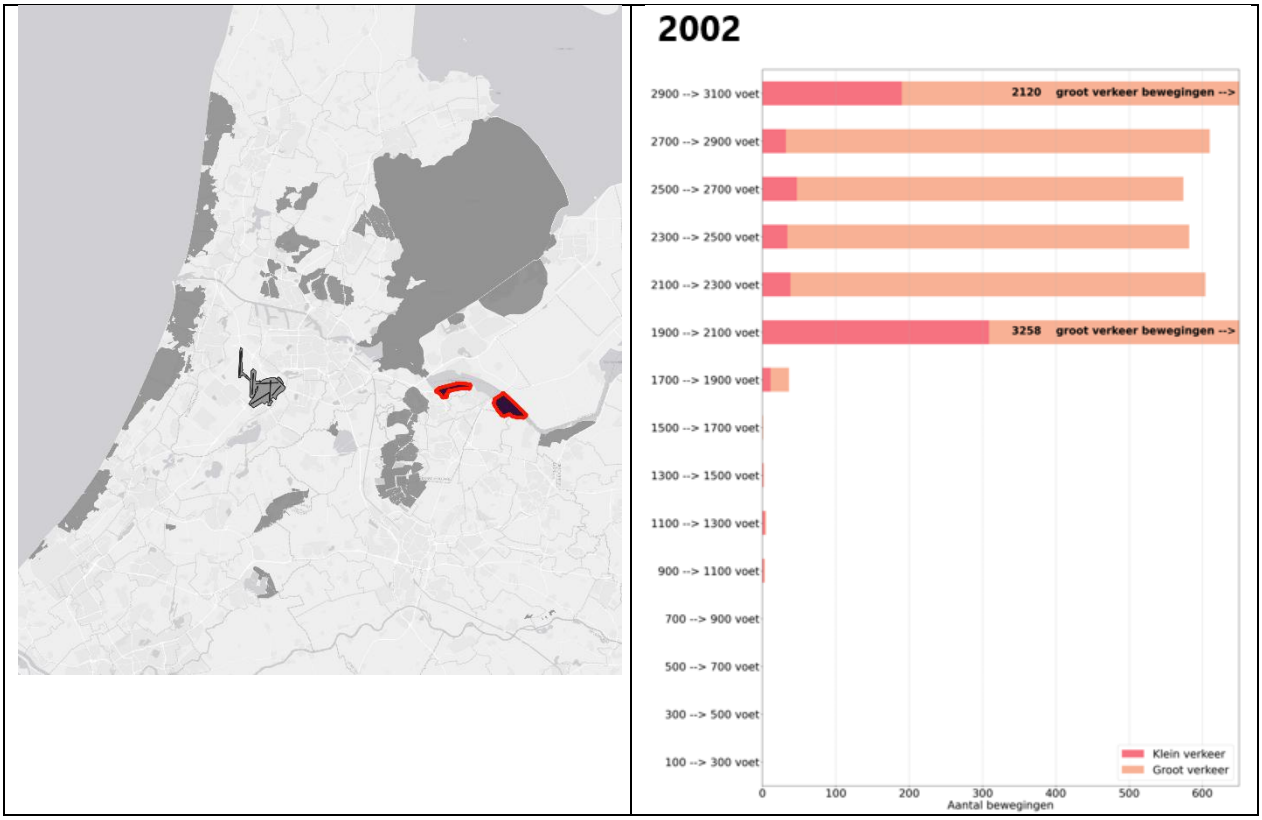
5.1.2.6 Eemmeer & Gooimeer Zuidoever

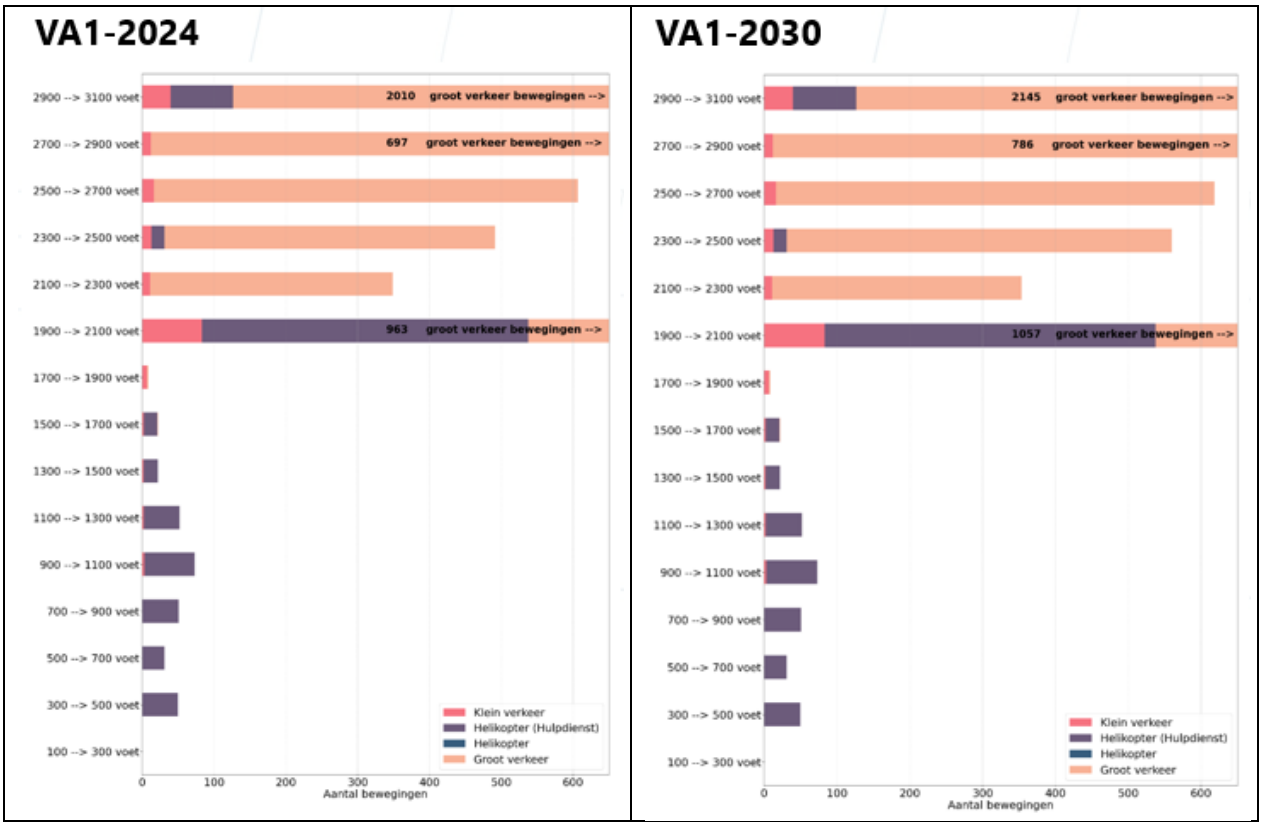
Natura 2000-gebied Eemmeer & Gooimeer Zuidoever is een Vogelrichtlijngebied. Daarom is het AB2000 met het jaar 2002 als referentiesituatie vastgesteld. Tussen de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit is sprake van een duidelijk afname van het aantal vluchten onder de 3.100 ft. Tussen 2100 en 3100 ft blijft het aantal vluchten ongeveer gelijk. Echter waar in de referentiesituatie nog ruim 3.000 vluchten per jaar rond de 2.000 ft over dit gebied vlogen, is er voor de voorgenomen activiteit nog maar sprake van rond de 1000 vluchten per jaar. Daardoor is er een afname van optische verstoring als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Ten aanzien van deze vluchten is verder relevant dat verreweg de meeste vluchten niet boven het Natura 2000-gebied zelf vliegen, maar vlak daarlangs binnen de 2 kilometerzone. Daardoor is vooral langs de rand kans op verstoring maar is er binnen het grootste deel van het Natura 2000-gebied sprake van een beperkt aantal vluchten.

Tegenover de afname van commerciële vluchten staat een toename van laagvliegende hulpdiensten van bijna geen naar ongeveer 300 vluchten per jaar, waarvan sommige zeer laag overvliegen omdat in of nabij het gebied geland wordt om hulp te bieden aan watersporters en gebruikers van snelwegen. Het is aannemelijk dat deze laagvliegende hulpdiensten voor verstoring zorgen. Deze vluchten zijn niet onlosmakelijk verbonden met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten geen sprake is van een toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft, is er geen sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten en is geen nadere toetsing van toepassing.





5.1.2.7 Eilandspolder

Natura 2000-gebied Eilandspolder is een Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Daarom is zowel het AB2000 uit 2002 als het LVB van 2008 als referentiesituatie vastgesteld.

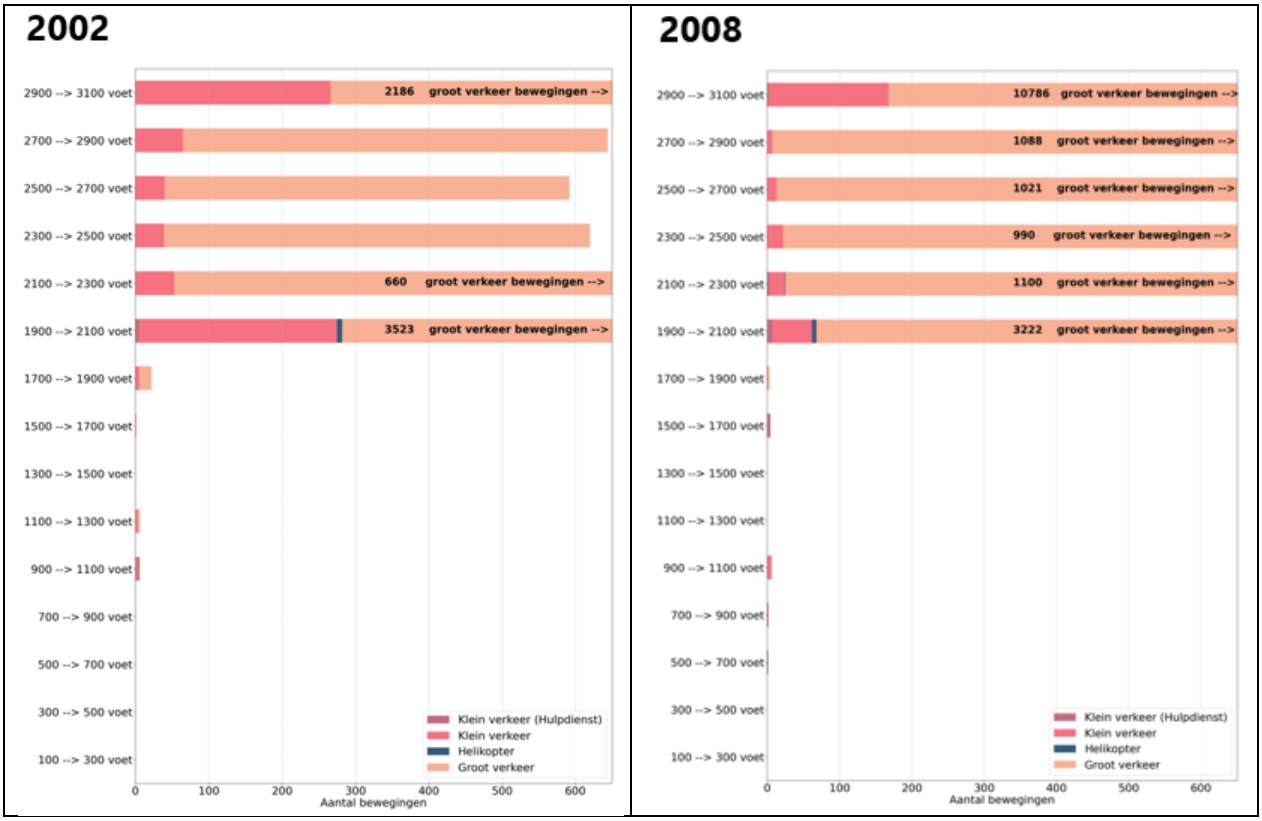


Uit de onderstaande figuren blijkt bij vergelijking tussen 2002 en 2008 een grote toename van het aantal commerciële vluchten tussen de 1.900 en 3.100 ft. en dan met name boven de 2.100 ft. Tussen 2008 en 2024 is sprake van een verdere toename en ook tussen 2024 en 2030 wordt een verdere stijging van het aantal vluchten tussen de 2.000 en 3.000 ft berekend. Deze toename treedt op boven de 2.300 ft, daaronder is sprake van een lichte daling wanneer de voorgenomen activiteit zichtjaar 2024 en 2030 wordt vergeleken met beide referentiesituaties (AB2000 en LVB2008).

Daarnaast is, net als boven de meeste andere Natura 2000-gebieden, ook een toename van laagvliegende hulpdienstvluchten van bijna geen in 2002 tot bijna 1000 per jaar in 2024 en daarna. Een groot deel van deze vluchten vliegt overigens boven de 2000 ft, en ruim 100 vliegen rond de 1000 ft. Deze vluchten zijn onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Voor dit gebied is in verband met de grote toename van het aantal vluchten onder de 3.100 ft een inhoudelijke toetsing aan de effecten uitgevoerd op de relevante aanwijzingssoorten.

Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal daarom onderdeel worden van deze beoordeling.





5.1.2.8 Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske

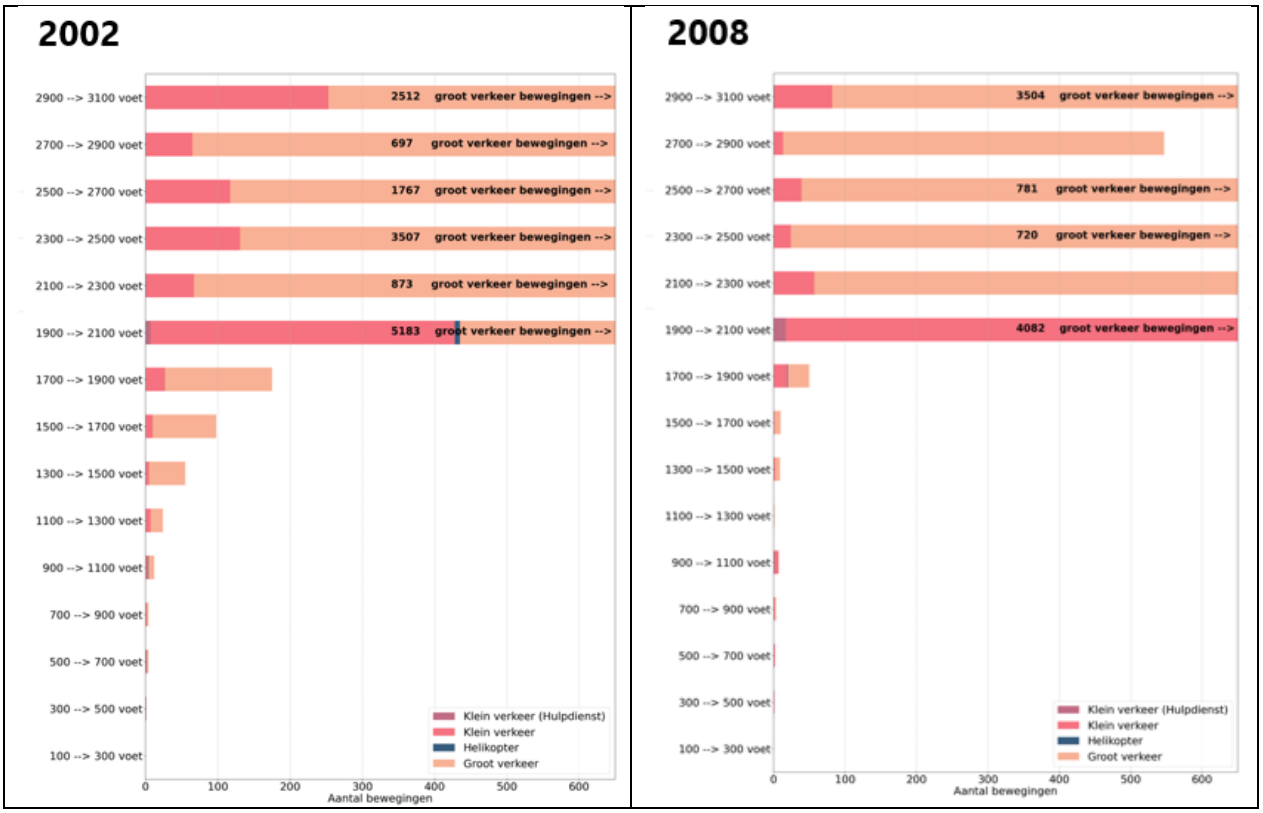
Natura 2000-gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske is een Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Daarom is zowel het AB2000 uit 2002 als het LVB van 2008 als referentiesituatie vastgesteld.

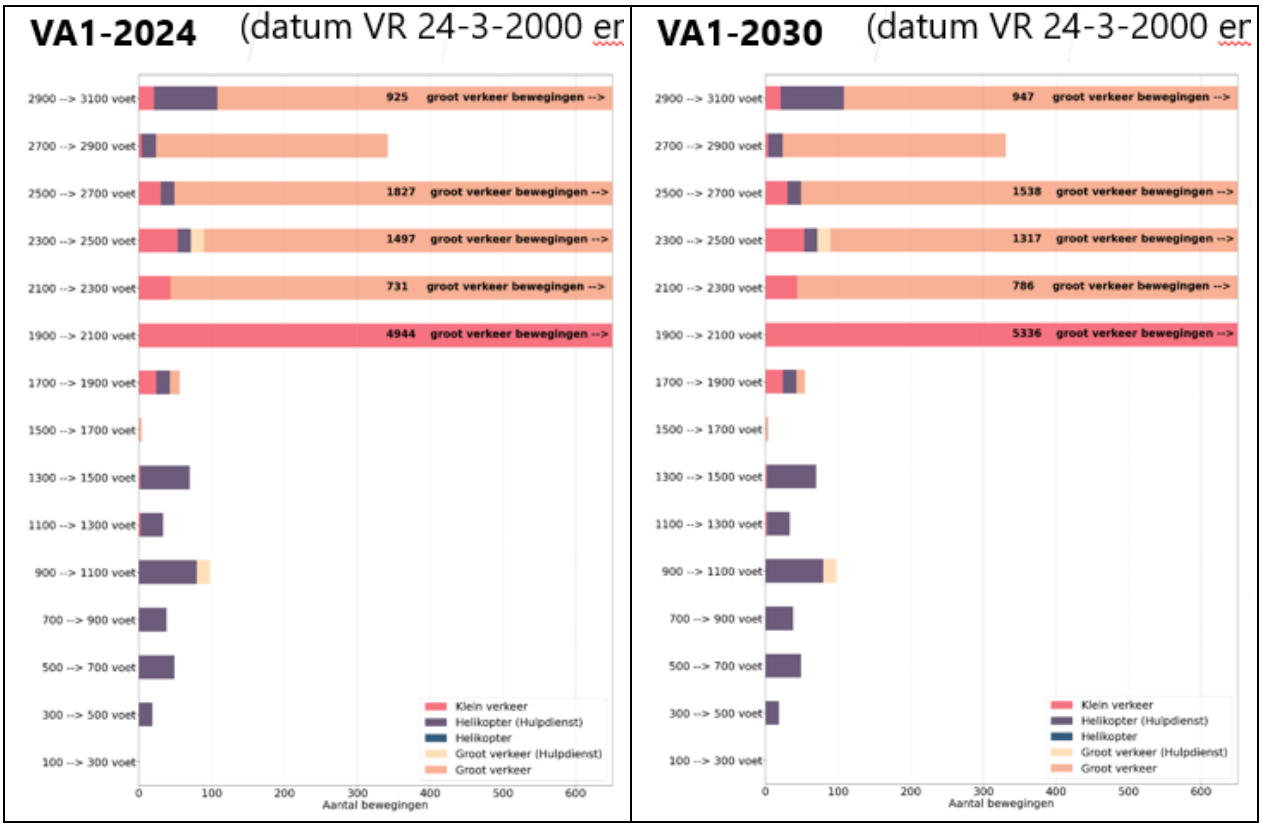
Uit de onderstaande figuur blijkt bij vergelijking tussen 2002 en 2008 een duidelijke afname van commerciële vluchten op de meeste niveaus onder de 2.900 ft. Daarna is er echter weer een stijging, waardoor ten opzichte van 2002 in 2024 en 2030 er onder de 2.900 ft weinig verandering is. Ten opzichte van 2008 is er in 2024 en 2030 sprake van een toename van het aantal vluchten met ordegrootte 20%. Deze toenames liggen vooral rond de 2.000 ft. Ten opzichte van het referentiejaar 2002 (voor de VR-doelen) is er daarom geen sprake van een toename van optische verstoring ten opzichte van deze referentiesituatie en is verdere toetsing aan optische verstoring niet aan de orde. Ten opzichte van 2008 (de HR-doelen) is wel sprake van een relevante toename, en is verder toetsing wel aan de orde.



Net als boven de meeste andere Natura 2000-gebieden, is er een duidelijke toename van laagvliegende hulpdienstvluchten, in dit geval met bijna 300 vluchten per jaar. Deze vluchten vliegen soms maar net boven grondniveau en zullen daar zeker voor verstoring zorgen. Deze vluchten zijn niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal daarom onderdeel worden van deze beoordeling.



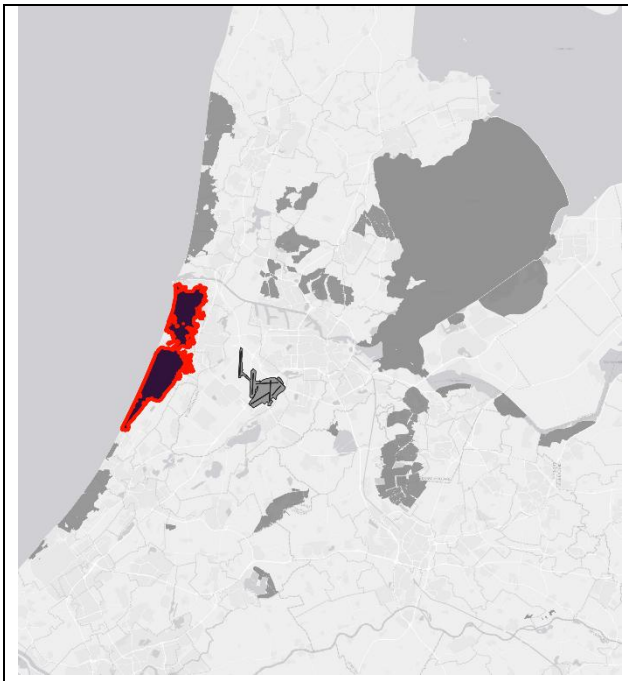


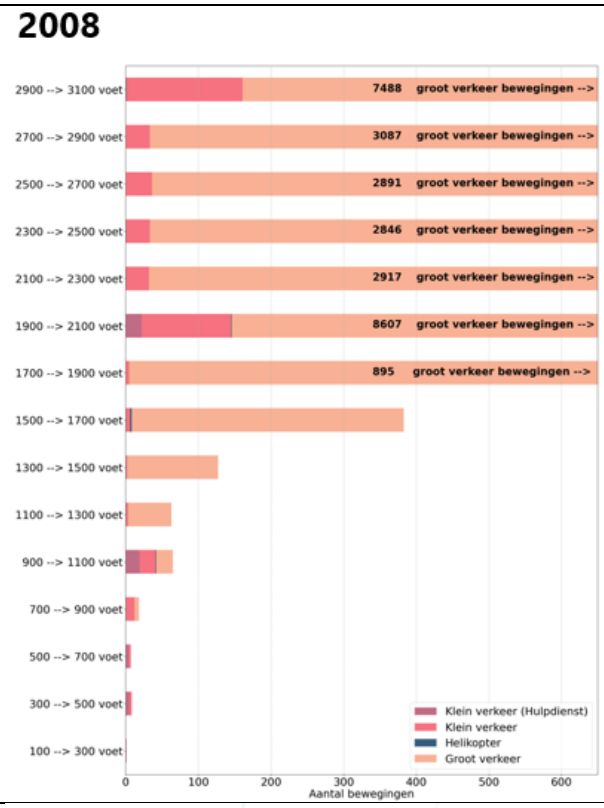
5.1.2.9 Kennemerland-Zuid

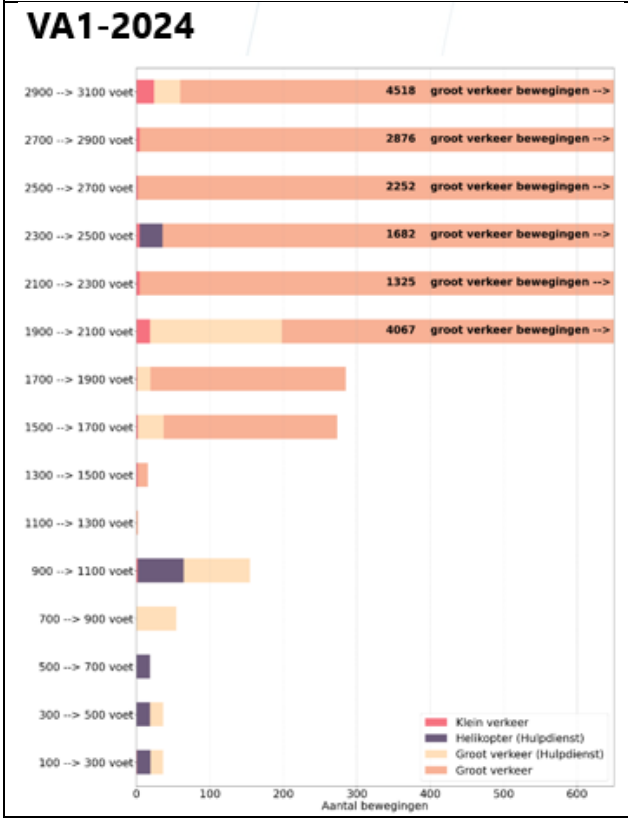
Natura 2000-gebied Kennemerland-Zuid is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. Tussen de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit is sprake van een duidelijke afname van het aantal vluchten onder de 3.100 ft. Waar in de referentiesituatie nog ongeveer ruim 10.000 vluchten per jaar rond de 2.000 ft of zelfs ver daaronder over dit gebied vlogen, is daar voor de voorgenomen activiteit nog sprake van minder dan 5.000 vluchten per jaar, waarbij ook het aantal vluchten onder de 1.900 ft duidelijk is afgenomen. Hierdoor is er duidelijk sprake van afname van optische verstoring als gevolg van de voorgenomen activiteit.

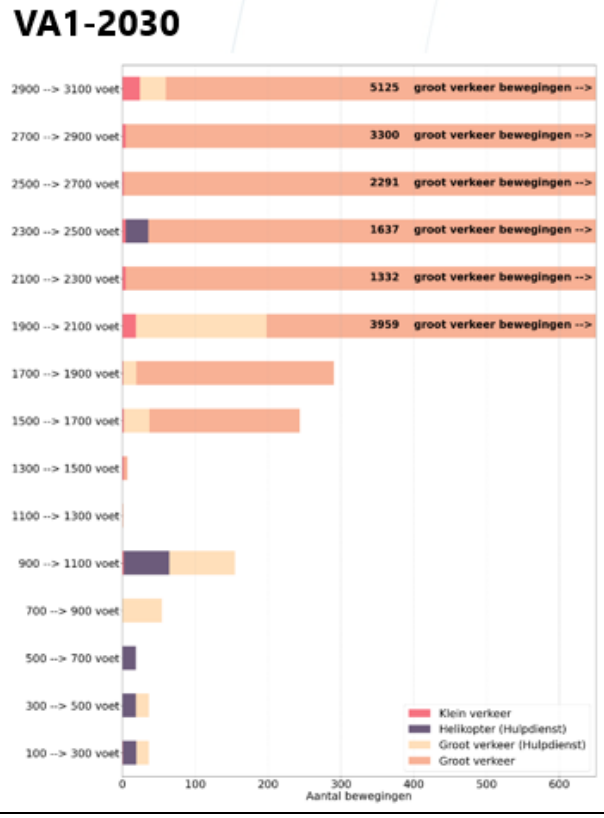
Daar staat tegenover dat er een duidelijke toename is van laagvliegende hulpdiensten met ruim 500 vluchten per jaar, waarvan sommige zeer laag overvliegen. Het is aannemelijk dat deze laagvliegende hulpdiensten voor optische verstoring zorgen en bovendien aanzienlijk bijdragen aan geluidsverstoring. Deze vluchten zijn niet onlosmakelijk verbonden met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten geen sprake is van een toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft, is er geen sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten.




2008
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
7488 groot verkeer bewegingen -->
3087 groot verkeer bewegingen -->
2891 groot verkeer bewegingen -->
2846 groot verkeer bewegingen -->
2917 groot verkeer bewegingen -->
8607 groot verkeer bewegingen -->
895 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Helikopter
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen

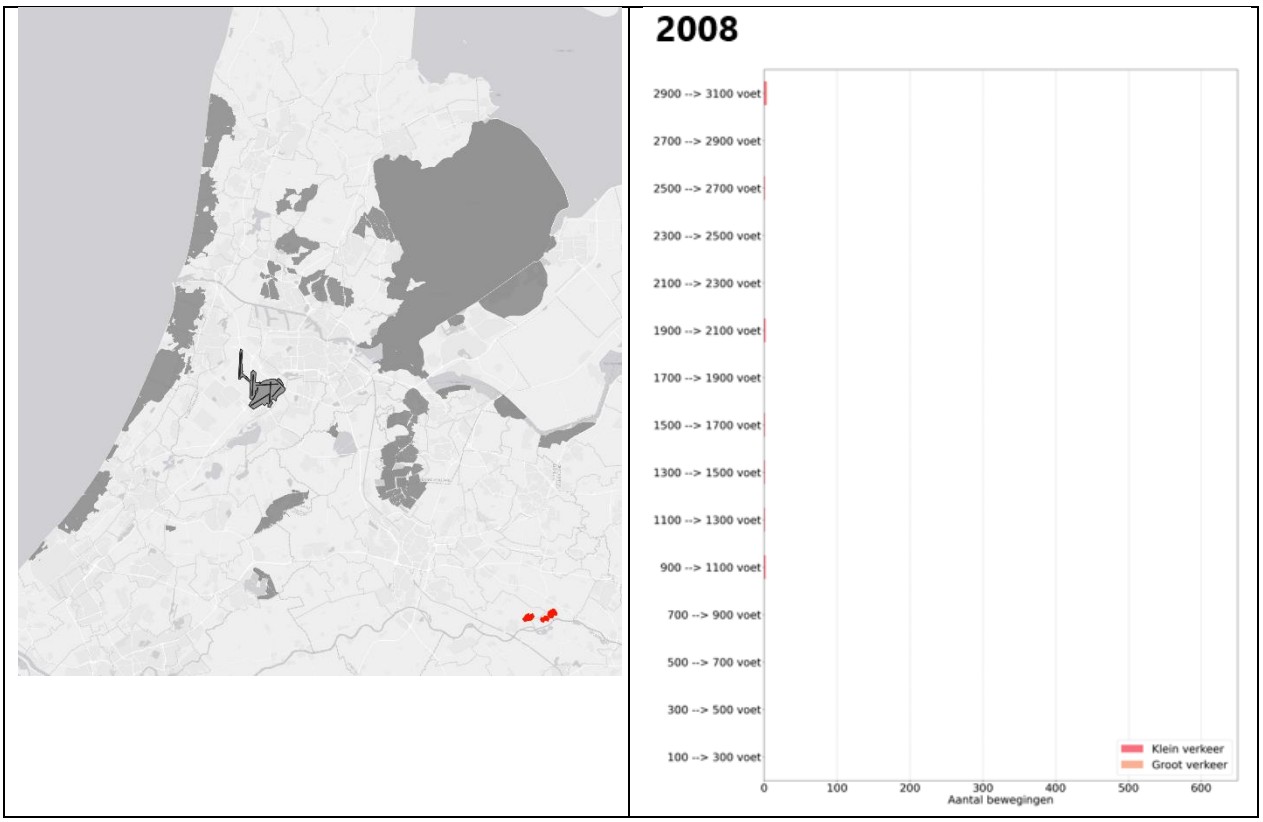

VA1-2024
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
4518 groot verkeer bewegingen -->
2876 groot verkeer bewegingen -->
2252 groot verkeer bewegingen -->
1682 groot verkeer bewegingen -->
1325 groot verkeer bewegingen -->
4067 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen

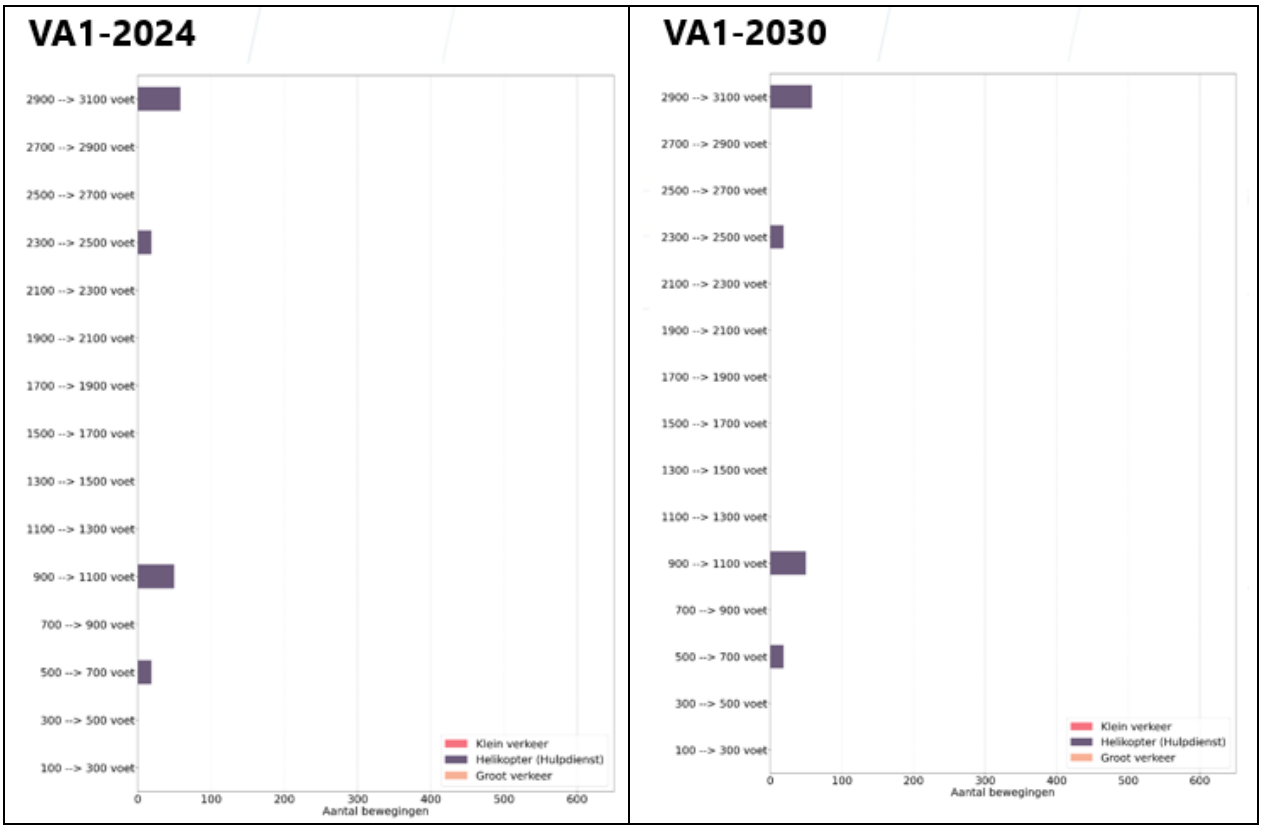

VA1-2030
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
5125 groot verkeer bewegingen -->
3300 groot verkeer bewegingen -->
2291 groot verkeer bewegingen -->
1637 groot verkeer bewegingen -->
1332 groot verkeer bewegingen -->
3959 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen

5.1.2.10 Kolland & Overlangbroek

Natura 2000-gebied Kolland & Overlangbroek is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is het LVB2008 met het jaar 2008 als referentiesituatie vastgesteld. Zowel voor de referentiesituatie als de voorgenomen activiteit zijn geen commerciële vluchten onder de 3.100 ft voor dit gebied bekend of berekend. Hierdoor is er zeker geen sprake van toename van optische verstoring als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Ten opzichte van de referentiesituatie is er voor het gebruik in 2024 en 2030 wel een toename van relatief laagvliegende hulpdiensten waargenomen. Dit betreft ruim 100 vluchten per jaar en deze vliegen deels onder de 1000 ft over het gebied heen. Deze vluchten zijn niet onlosmakelijk verbonden met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.





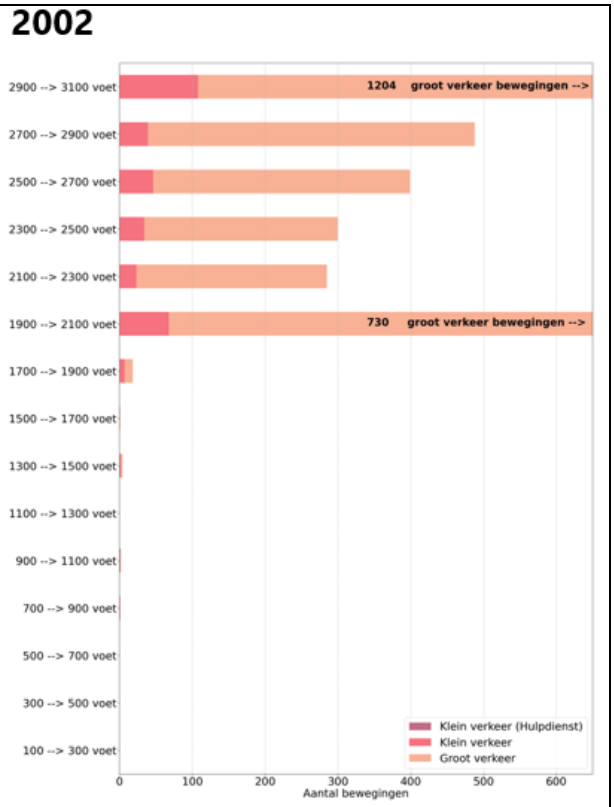
5.1.2.11 Lepelaarplassen

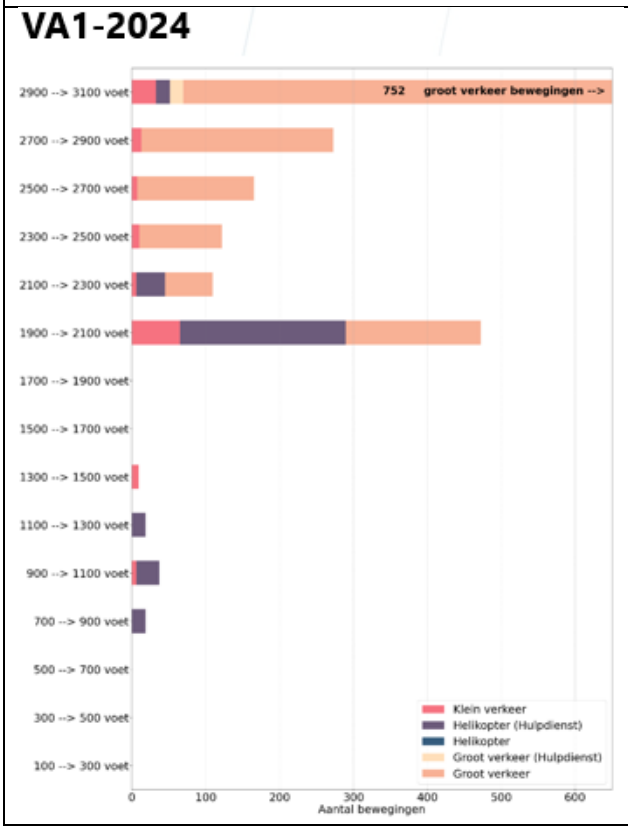
Natura 2000-gebied Lepelaarplassen is een Vogelrichtlijngebied. Daarom is het AB2000 als referentiesituatie vastgesteld. Tussen de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit is sprake van een afname van het aantal vluchten onder de 3.100 ft. Waar in de referentiesituatie nog ruim 3.400 vluchten per jaar onder de 3.100 ft over dit gebied vlogen, is onder de voorgenomen activiteit nog sprake van ongeveer 1.600 vluchten. Van belang is verder dat de meeste vluchten niet boven het Natura 2000-gebied vliegen, maar binnen 2 kilometer langs het gebied. Op alle hoogtes is het aantal vluchten afgenomen. Hierdoor is er zeker geen sprake van toename van optische verstoring als gevolg van de voorgenomen activiteit.

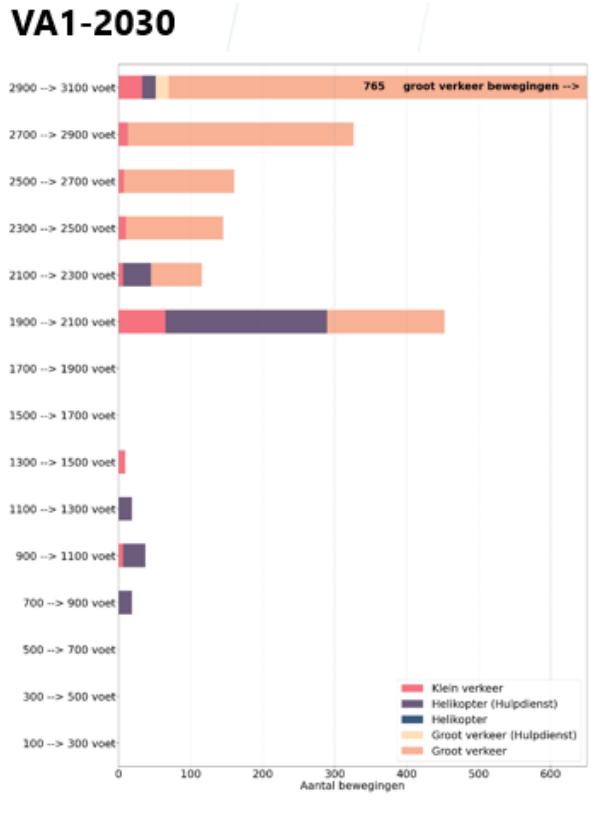
Daar staat tegenover dat er een toename is van laagvliegende hulpdiensten met bijna 100 vluchten per jaar. Daarnaast is er ook een toename van hulpdiensten die op grotere hoogte vliegen (vooral rond de 2000 ft). De vluchten van hulpdiensten zijn niet onlosmakelijk verbonden met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten geen sprake is van een toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft, is er geen sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten.



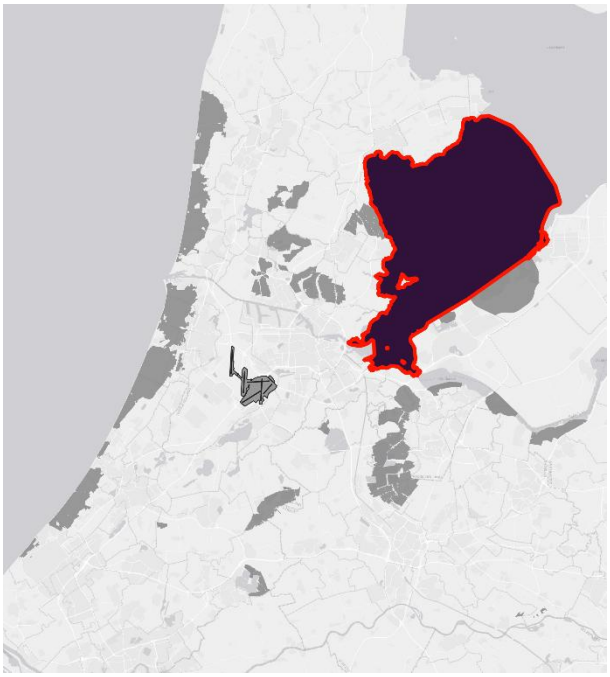

2002
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
1204 groot verkeer bewegingen -->
730 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen


VA1-2024
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
752 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen


VA1-2030
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
765 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen

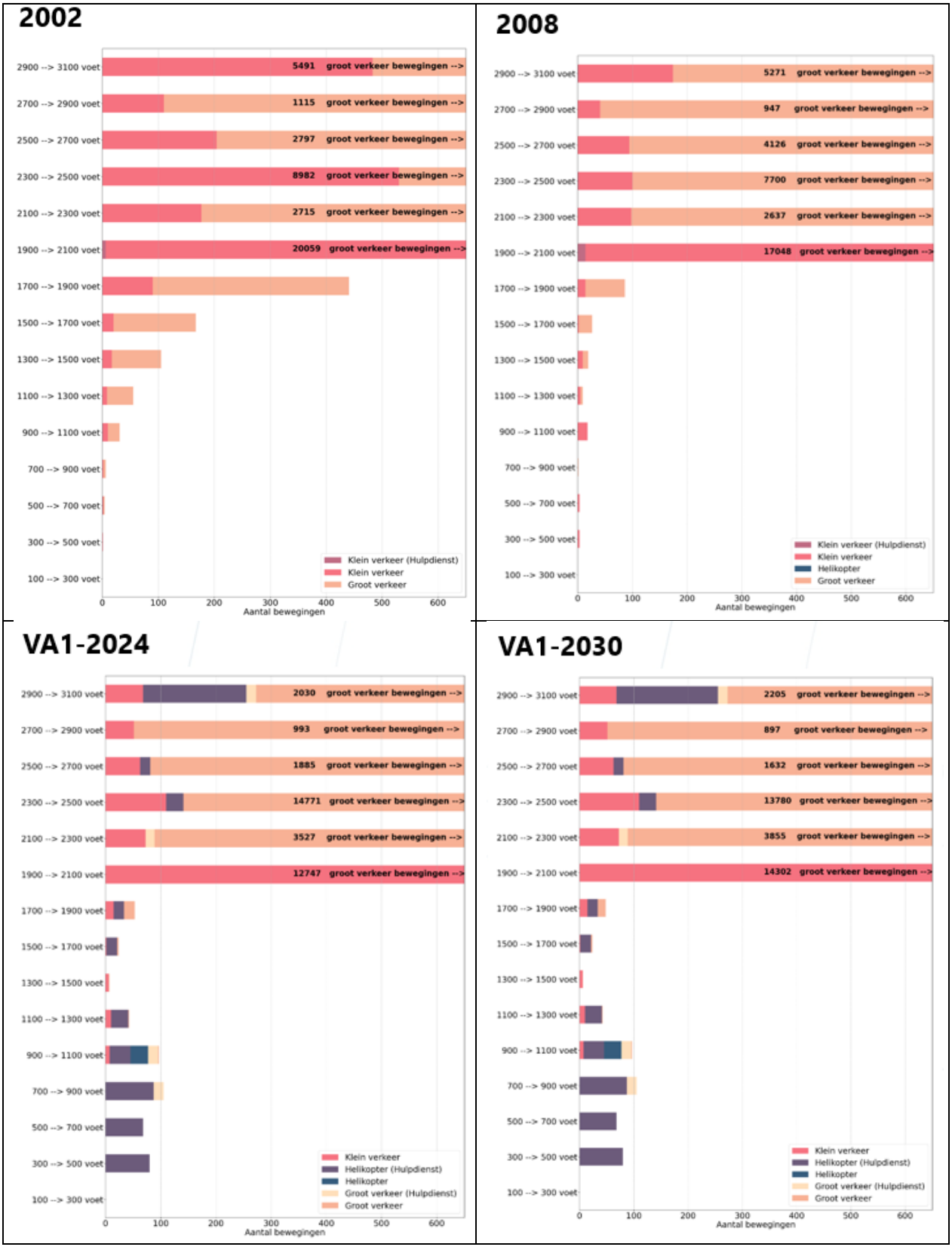
5.1.2.12 Markermeer & IJmeer

Natura 2000-gebied Markermeer & IJmeer is een Vogelrichtlijn en een Habitatrichtlijngebied. Daarom is zowel de AB2000 als het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. Ten opzichte van de referentiesituatie in zowel 2002 als 2008 laat de voorgenomen activiteit een afname zien van het aantal vluchten onder de 3.100 ft voor zowel het jaar 2024 als voor 2030. In de referentiesituatie AB2000 waren er ongeveer 800 vluchten onder de 1.900 ft soms zelfs maar rond de 1000 ft terwijl dit voor de voorgenomen activiteit nog enkele tientallen vluchten betreft die ook minder laag vliegen. Hoewel er dus sprake is van een duidelijke afname blijft hier sprake van een zeer groot aantal vluchten. Met name door het afnemen van de zeer lage commerciële vluchten zal er toch sprake zijn van een afname van de verstoring door commercieel verkeer.



Ook hier is er sprake van toename van laagvliegende hulpdiensten met ongeveer 400 vluchten per jaar waardoor er netto geen afname van de verstoring te verwachten is. Deze vluchten zijn niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten geen sprake is van een toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft, is er geen sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten en is er geen nadere toetsing nodig.

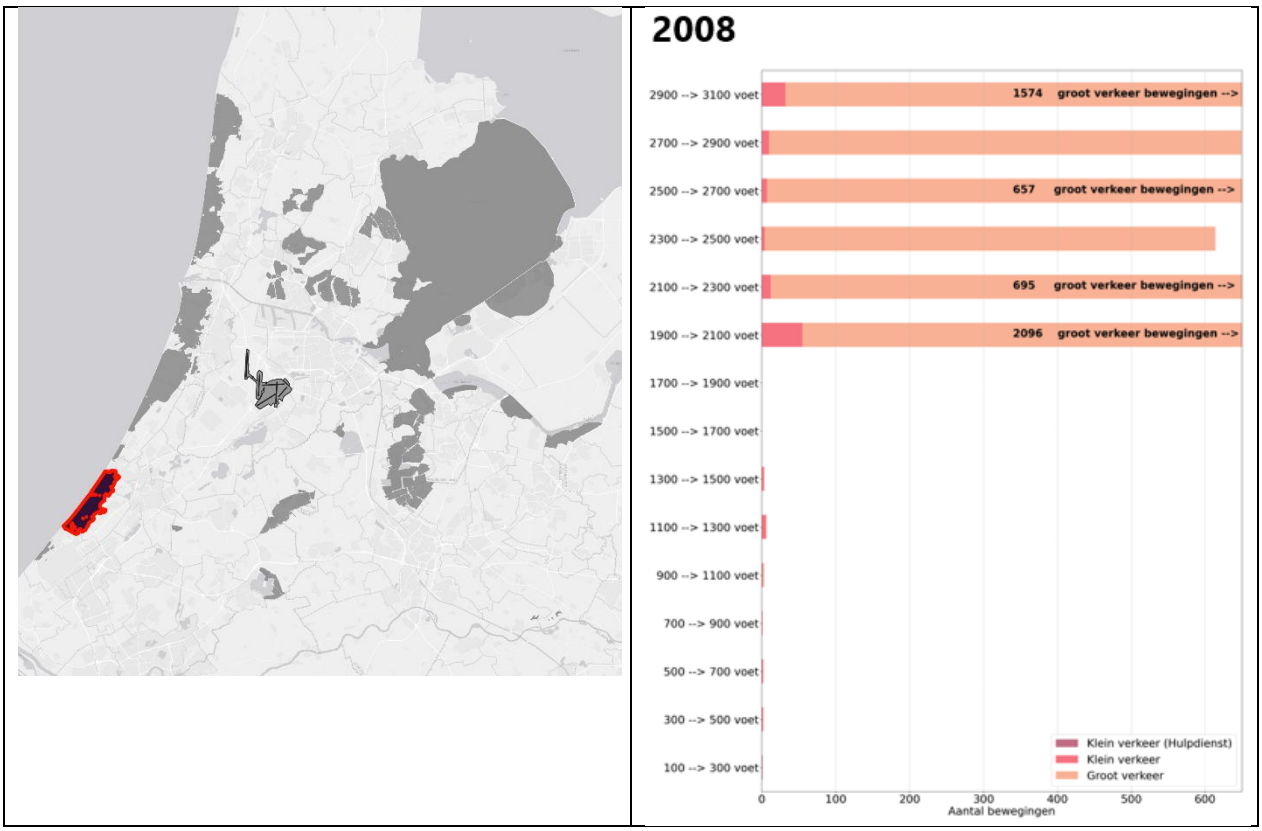

2002
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
5491 groot verkeer bewegingen -->
1115 groot verkeer bewegingen -->
2797 groot verkeer bewegingen -->
8982 groot verkeer bewegingen -->
2715 groot verkeer bewegingen -->
20059 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen
2008
5271 groot verkeer bewegingen -->
947 groot verkeer bewegingen -->
4126 groot verkeer bewegingen -->
7700 groot verkeer bewegingen -->
2637 groot verkeer bewegingen -->
17048 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Helikopter
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen
VA1-2024
2030 groot verkeer bewegingen -->
993 groot verkeer bewegingen -->
1885 groot verkeer bewegingen -->
14771 groot verkeer bewegingen -->
3527 groot verkeer bewegingen -->
12747 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen
VA1-2030
2205 groot verkeer bewegingen -->
897 groot verkeer bewegingen -->
1632 groot verkeer bewegingen -->
13780 groot verkeer bewegingen -->
3855 groot verkeer bewegingen -->
14302 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen

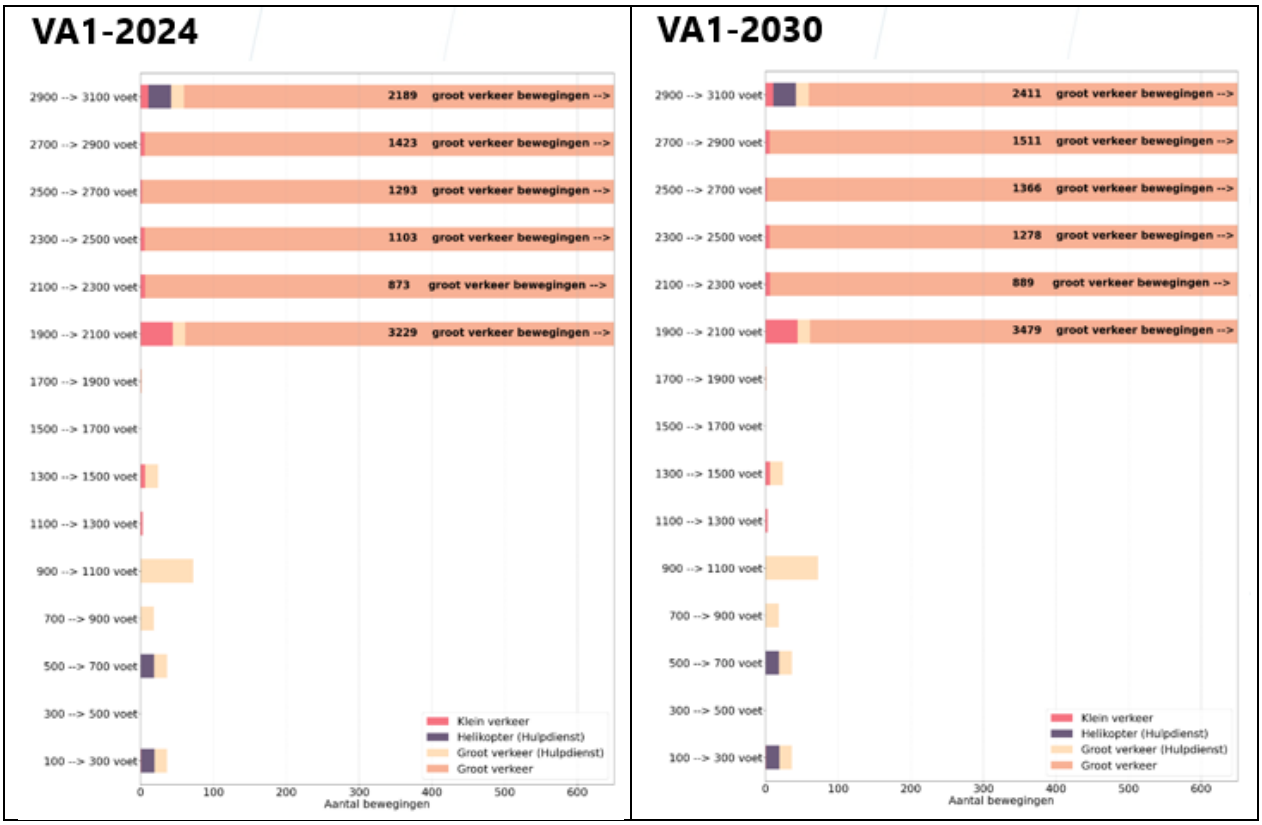
5.1.2.13 Meijendel & Berkheide

Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is de LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. Ten opzichte van de referentiesituatie is er sprake van een duidelijke toename van het aantal commerciële vluchten onder de 3.100 ft. Een groot deel van deze vluchten komt relatief laag, op rond de 2.000 ft, over dit gebied.

Daarnaast is er sprake van een toename van laagvliegende hulpdiensten met ongeveer 200 vluchten per jaar, waarvan sommige zeer laag overvliegen omdat in of nabij het gebied geland wordt om hulp te bieden aan watersporters of recreanten. Het is aannemelijk dat deze laagvliegende hulpdiensten voor optische verstoring zorgen en bovendien aanzienlijk bijdragen aan geluidsverstoring. Deze vluchten zijn buiten deze natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Voor dit gebied is in verband met de toename van het aantal vluchten onder de 3.100 ft een inhoudelijke toetsing aan de effecten uitgevoerd op de relevante aanwijzingssoorten.





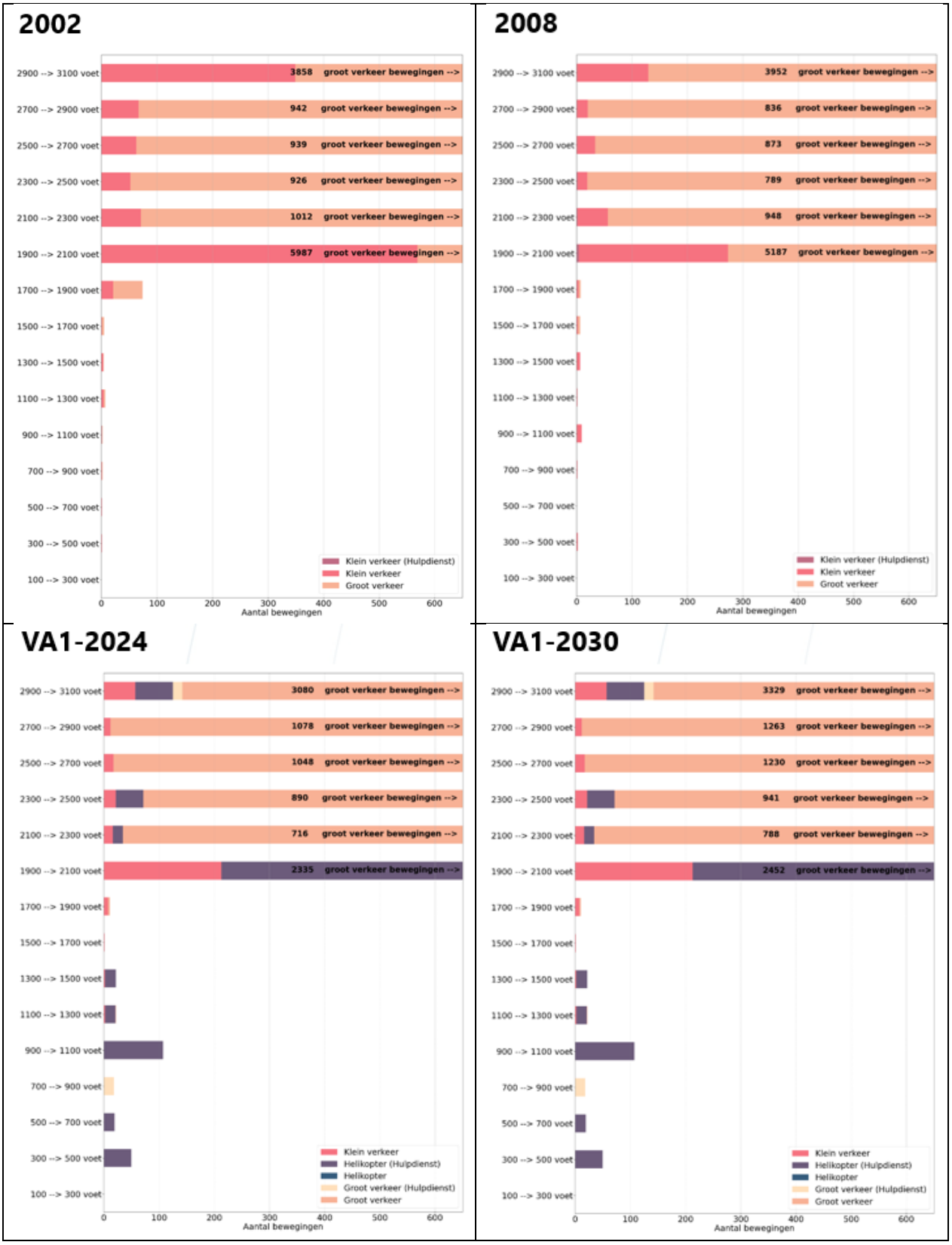
5.1.2.14 Naardermeer



Natura 2000-gebied Naardermeer is een Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Daarom is zowel het AB2000 uit 2002 als het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal een afname van het aantal vluchten onder de 3.100 ft boven dit gebied optreden. Deze afname geldt voor commerciële vluchten voor beide zichtjaren op alle vlieghoogtes onder de 3.100 ft. en ten opzichte van beide referentiesituaties. De grootste afname is rond de 2000 ft. Hierdoor is er zeker geen sprake van toename van optische verstoring als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Daarnaast is er wel sprake van een grote toename van laagvliegende hulpdiensten met ongeveer 200 vluchten per jaar onder de 2000 ft. Daarnaast zijn er nog honderden extra hulpdienstvluchten boven de 2000 ft. Deze vluchten zijn buiten de natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten geen sprake is van een toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft, is er geen sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten.


2002
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
3858 groot verkeer bewegingen -->
942 groot verkeer bewegingen -->
939 groot verkeer bewegingen -->
926 groot verkeer bewegingen -->
1012 groot verkeer bewegingen -->
5987 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen
2008
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
3952 groot verkeer bewegingen -->
836 groot verkeer bewegingen -->
873 groot verkeer bewegingen -->
789 groot verkeer bewegingen -->
948 groot verkeer bewegingen -->
5187 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen
VA1-2024
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
3080 groot verkeer bewegingen -->
1078 groot verkeer bewegingen -->
1048 groot verkeer bewegingen -->
890 groot verkeer bewegingen -->
716 groot verkeer bewegingen -->
2335 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen
VA1-2030
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
3329 groot verkeer bewegingen -->
1263 groot verkeer bewegingen -->
1230 groot verkeer bewegingen -->
941 groot verkeer bewegingen -->
788 groot verkeer bewegingen -->
2452 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen

5.1.2.15 Nieuwkoopse Plassen & De Haeck



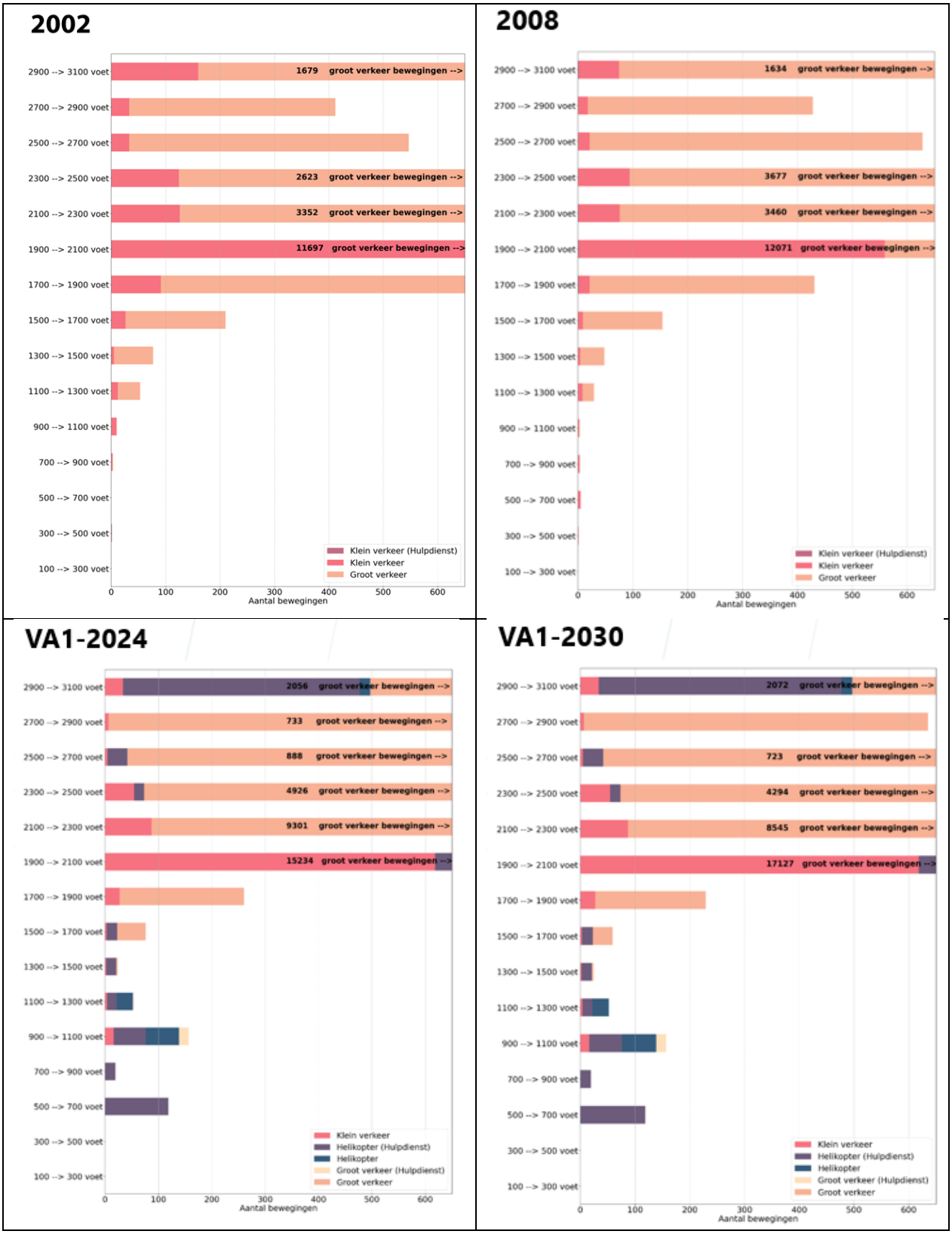
Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen & De Haeck is een Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Daarom is zowel het AB2000 uit 2002 als het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld.

De voorgenomen activiteit laat voor beide zichtjaren ten opzichte van de beide referentiesituaties een toename zien van 35-50% van het totaal aantal vluchten tussen de 1.900 en 3.100 ft. Onder de 1.900 ft. is sprake van een duidelijke afname van het aantal vluchten. In de referentiesituaties waren er ruim 700 vluchten onder de 1.900 ft terwijl dit voor de voorgenomen activiteit nog ongeveer 300 vluchten betreft.

Ook hier is er sprake van een toename van laagvliegende hulpdiensten met ruim 300 vluchten per jaar onder de 2.000 ft. Ook daarboven neemt het aantal hulpdienstvluchten toe. Deze vluchten zijn buiten de natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten sprake is van een toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft voor beide zichtjaren, is er mogelijk sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten en is een nadere toetsing van toepassing.

Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal beoordeeld moeten worden.

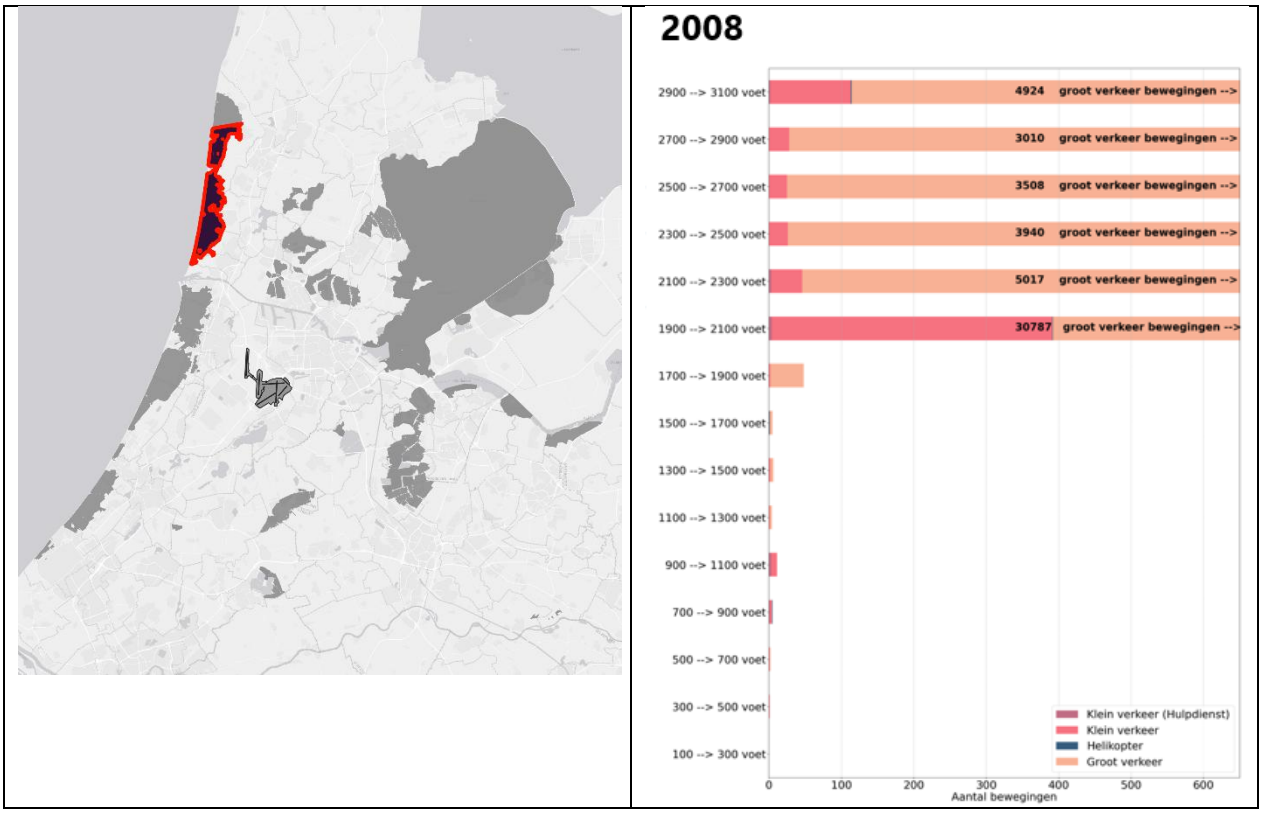

2002
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
1679 groot verkeer bewegingen -->
2623 groot verkeer bewegingen -->
3352 groot verkeer bewegingen -->
11697 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Groot verkeer
0 100 200 300 400 500 600
Aantal bewegingen
2008
1634 groot verkeer bewegingen -->
3677 groot verkeer bewegingen -->
3460 groot verkeer bewegingen -->
12071 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Groot verkeer
Aantal bewegingen
VA1-2024
2056 groot verkeer bewegingen -->
733 groot verkeer bewegingen -->
888 groot verkeer bewegingen -->
4926 groot verkeer bewegingen -->
9301 groot verkeer bewegingen -->
15234 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
Aantal bewegingen
VA1-2030
2072 groot verkeer bewegingen -->
723 groot verkeer bewegingen -->
4294 groot verkeer bewegingen -->
8545 groot verkeer bewegingen -->
17127 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Helikopter
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
Aantal bewegingen

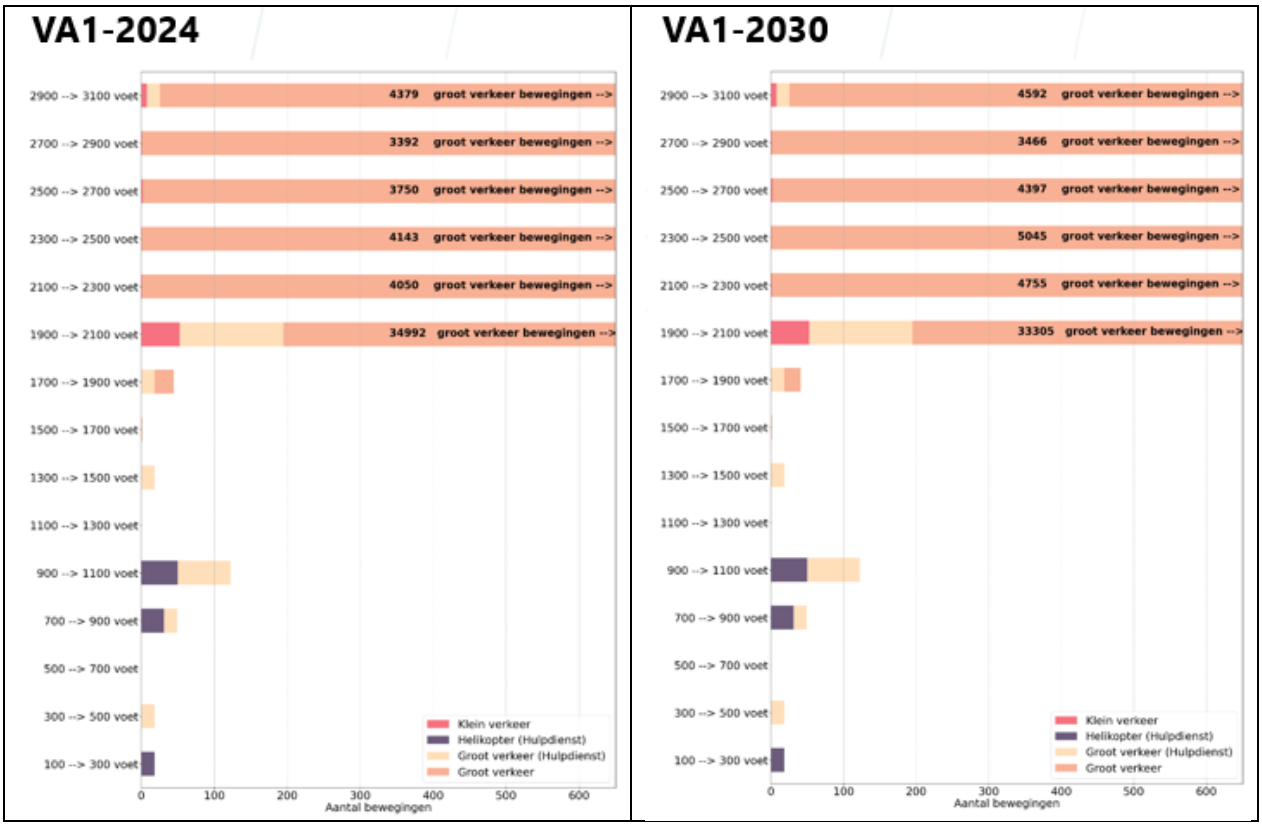
5.1.2.16 Noordhollands Duinreservaat

Natura 2000-gebied Noordhollands Duinreservaat is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. Uit de onderstaande figuren blijkt een beperkte toename van commerciële vluchten op de een deel van hoogtes tussen de 1.900 en 3.100 ft ten opzichte van de referentiesituatie (globaal van 51.000 vluchten naar 54.000 vluchten). Deze toename ligt grotendeels rond de 2.000 ft.

Net als boven de meeste andere Natura 2000-gebieden, is er toename van hulpdienstvluchten onder de 2.000 ft. met in dit geval ongeveer 200 vluchten per jaar. Deze vluchten zijn buiten de natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

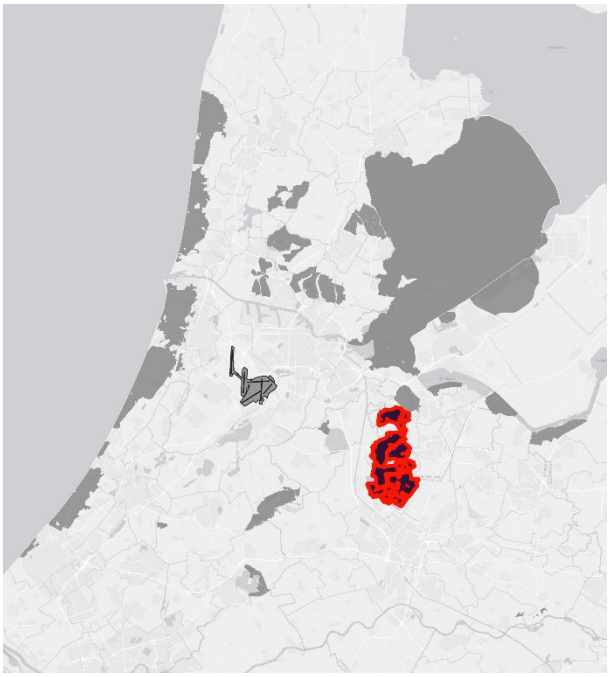
Voor dit gebied is een inhoudelijke toetsing aan de effecten voor optische verstoring uitgevoerd op de relevante aanwijzingssoorten (zie 5.3.8).





5.1.2.17 Oostelijke Vechtplassen

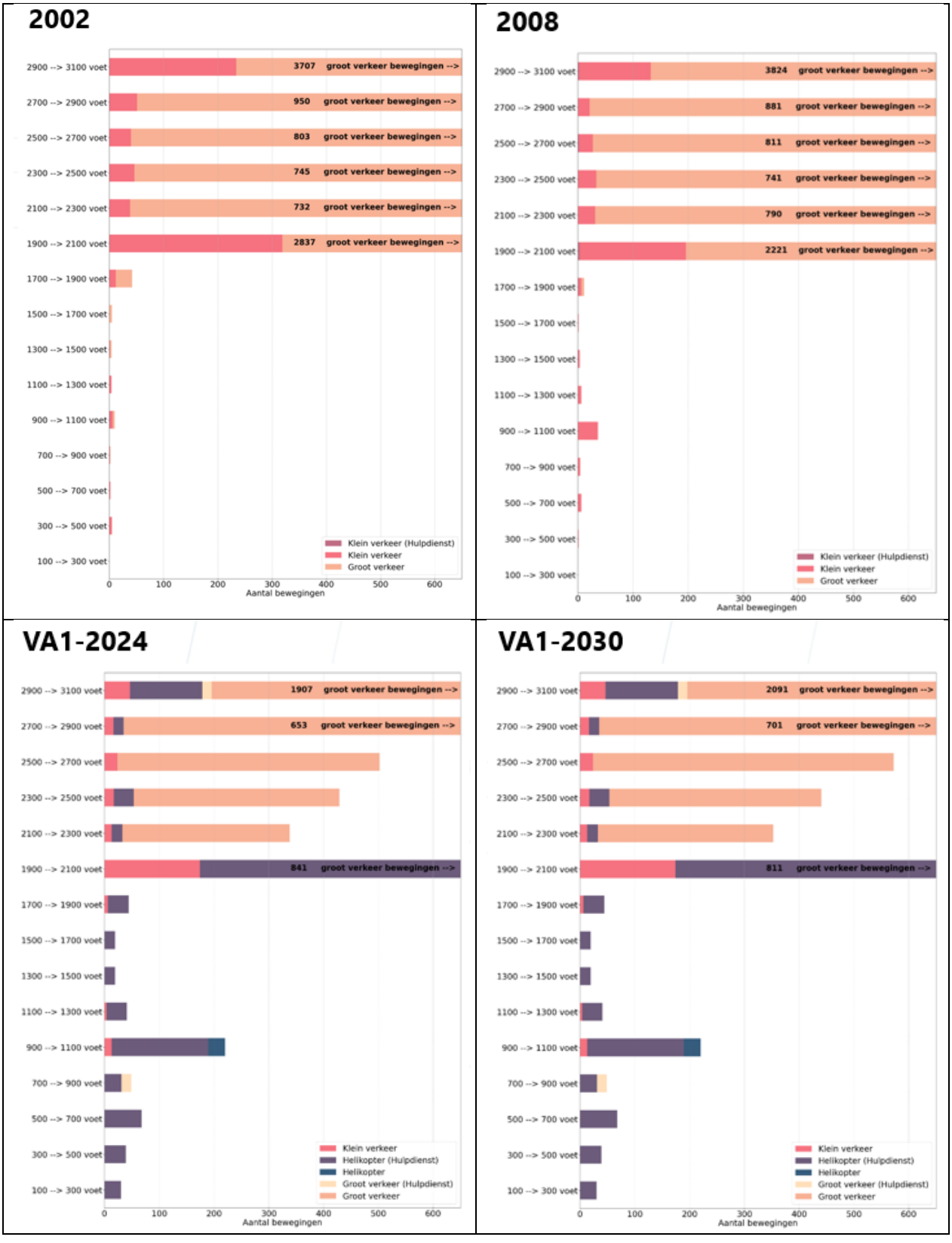
Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen is een Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Daarom is zowel het AB2000 uit 2002 als het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal zowel in 2024 als in 2030 een afname van het aantal vluchten onder de 3.100 ft boven dit gebied optreden ten opzichte van beide referentiejaren. Deze afname geldt voor commerciële vluchten op alle vlieghoogtes onder de 3.100 ft. Boven dit gebied werd relatief veel op ongeveer 2.000 ft gevlogen. Ook op die hoogte is sprake van een forse afname. Hierdoor is er zeker geen sprake van toename van optische verstoring als gevolg van de voorgenomen activiteit.



Daar staat tegenover dat er sprake is van een sterke toename van laagvliegende hulpdiensten met ruim 1200 vluchten per jaar. Deze hulpdiensten vliegen vooral rond de 1.000 en 2.000 ft maar ook vaak ruim daaronder. Deze vluchten zijn buiten de natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten geen sprake is van een toename van het aantal

vluchten onder de 3.000 ft, is er geen sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten en is een nadere toetsing hiervan niet nodig.



5.1.2.18 Polder Westzaan

Natura 2000-gebied Polder Westzaan is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is de LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal een duidelijke toename van het aantal vluchten onder de 3.100 ft boven en naast dit gebied optreden. Deze toename zal echter geheel plaatsvinden binnen de zone van 2 kilometer naast het Natura 2000-gebied en niet direct erboven. Naast dit gebied werd al in de referentiesituatie relatief veel op ongeveer 2.000 ft of zelfs nog ruim daaronder gevlogen. In de voorgenomen activiteit is voor 2024 een sterke toename voorzien van het aantal lage vluchten tussen 1.100 en 1.500 ft. Dit neemt naar 2030 toe weer marginaal af, maar er blijft sprake van een grote toename ten opzichte van de referentiesituatie.

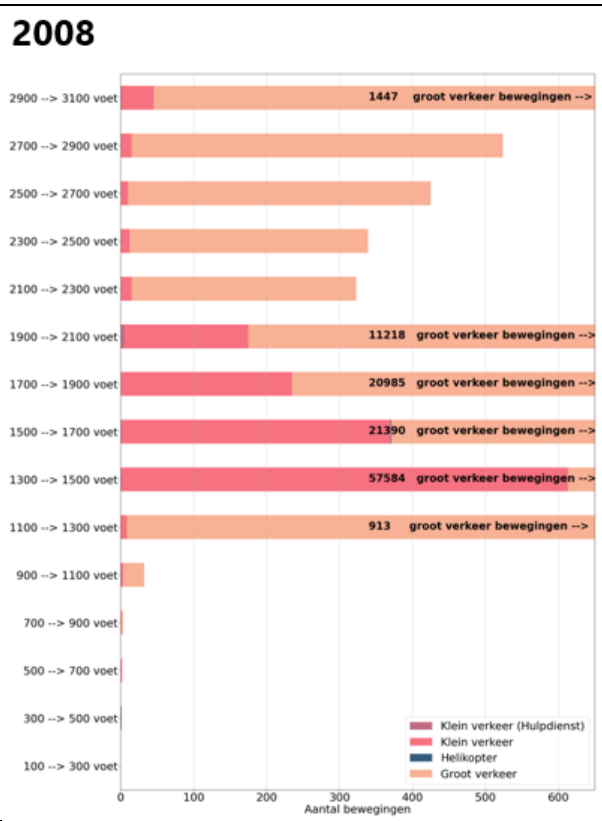
In de zone binnen 2 kilometer naast het Natura 2000-gebied is sprake van een grote toename van het aantal vluchten onder de 3.100 ft. Met name op lage hoogtes rond de 1.400 ft is sprake van de grootste toename.

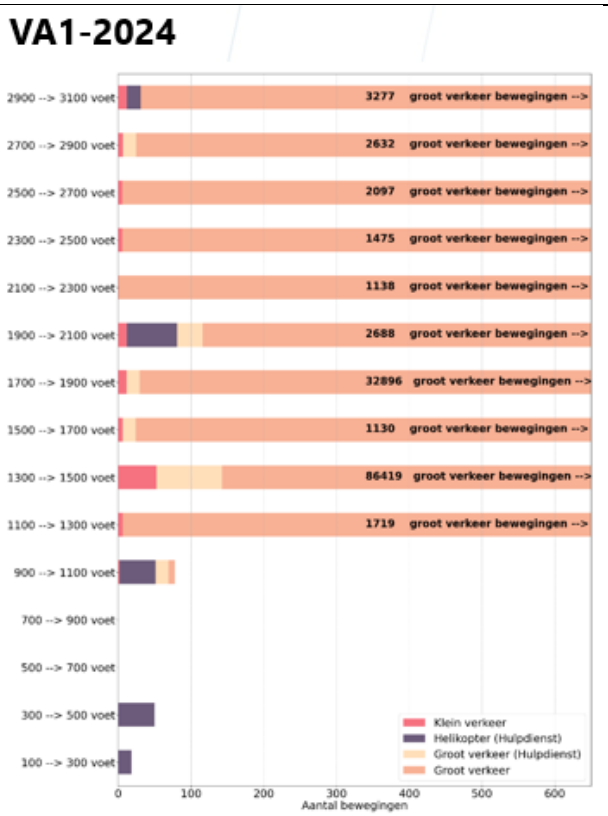
Er is ook sprake van een toename van laagvliegende hulpdiensten met ongeveer 250 vluchten per jaar. Deze hulpdiensten vliegen vooral rond de 1.000 en 2.000 ft, maar ook veel lagere vluchten komen regelmatig voor. Deze vluchten van hulpdiensten zijn buiten de natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

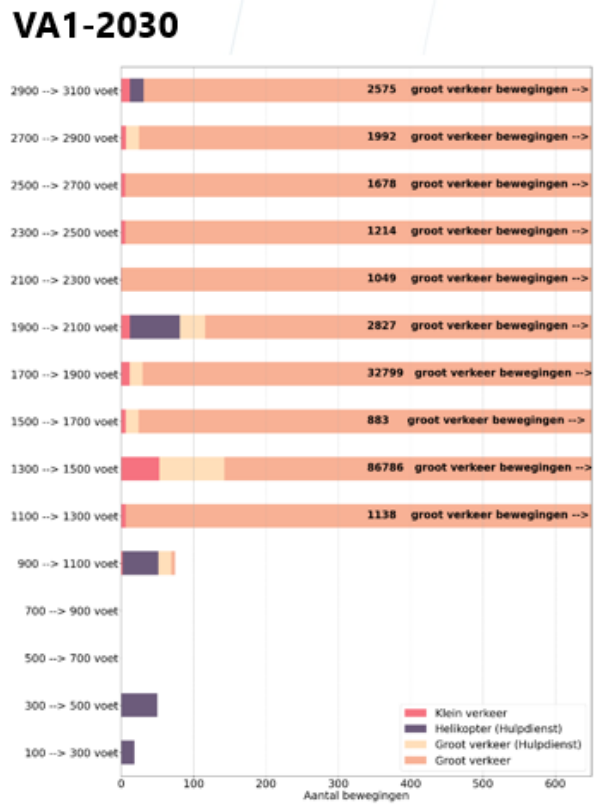
Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten sprake is van een grote toename van het aantal vluchten direct naast het Natura 2000-gebied onder de 3.000 ft, is er sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten en is een nadere toetsing van toepassing.

Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal daarom mogelijk gevolgen hebben voor deze beoordeling.




2008
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
1447 groot verkeer bewegingen -->
11218 groot verkeer bewegingen -->
20985 groot verkeer bewegingen -->
21390 groot verkeer bewegingen -->
57584 groot verkeer bewegingen -->
913 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Helikopter
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen


VA1-2024
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
3277 groot verkeer bewegingen -->
2632 groot verkeer bewegingen -->
2097 groot verkeer bewegingen -->
1475 groot verkeer bewegingen -->
1138 groot verkeer bewegingen -->
2688 groot verkeer bewegingen -->
32896 groot verkeer bewegingen -->
1130 groot verkeer bewegingen -->
86419 groot verkeer bewegingen -->
1719 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen


VA1-2030
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
2575 groot verkeer bewegingen -->
1992 groot verkeer bewegingen -->
1678 groot verkeer bewegingen -->
1214 groot verkeer bewegingen -->
1049 groot verkeer bewegingen -->
2827 groot verkeer bewegingen -->
32799 groot verkeer bewegingen -->
883 groot verkeer bewegingen -->
86786 groot verkeer bewegingen -->
1138 groot verkeer bewegingen -->
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen

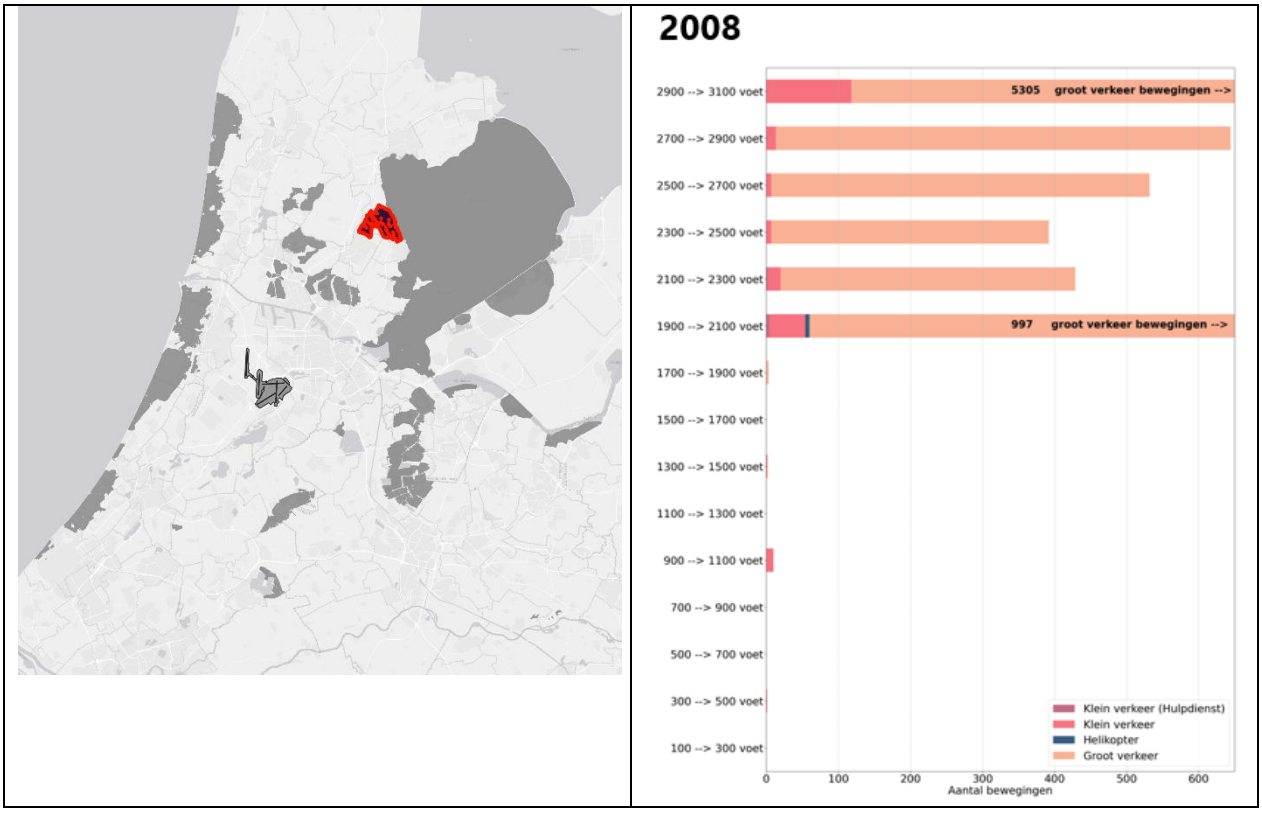
5.1.2.19 Polder Zeevang

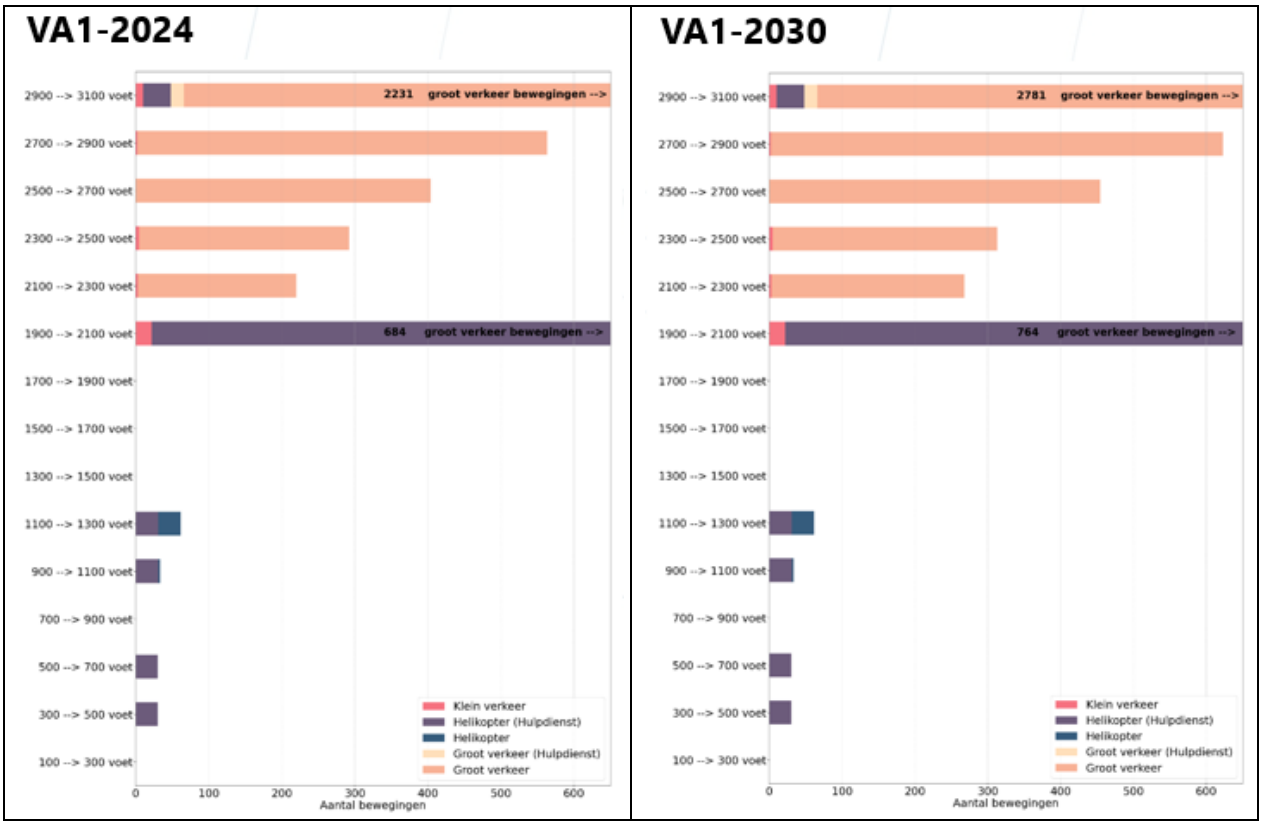
Natura 2000-gebied Polder Zeevang is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is de LVB2008 met het jaar 2008 als referentiesituatie vastgesteld. Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal een beperkte afname van het aantal vluchten onder de 3.100 ft boven dit gebied optreden. Deze afname geldt voor commerciële vluchten op alle vlieghoogtes onder de 3.100 ft. Hierdoor is er zeker geen sprake van toename van optische verstoring als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Er is sprake van een toename van laagvliegende hulpdiensten met ruim 100 vluchten per jaar rond de 1000 ft of ruim daaronder en met honderden extra hulpdienstvluchten rond de 2.000 ft of daarboven. Deze hulpdiensten vliegen vooral rond de 2.000 ft en zijn buiten de natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten geen sprake is van een toename van het aantal vluchten onder de 3.000 ft, is er geen sprake van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten.

Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal geen gevolgen hebben voor deze beoordeling.

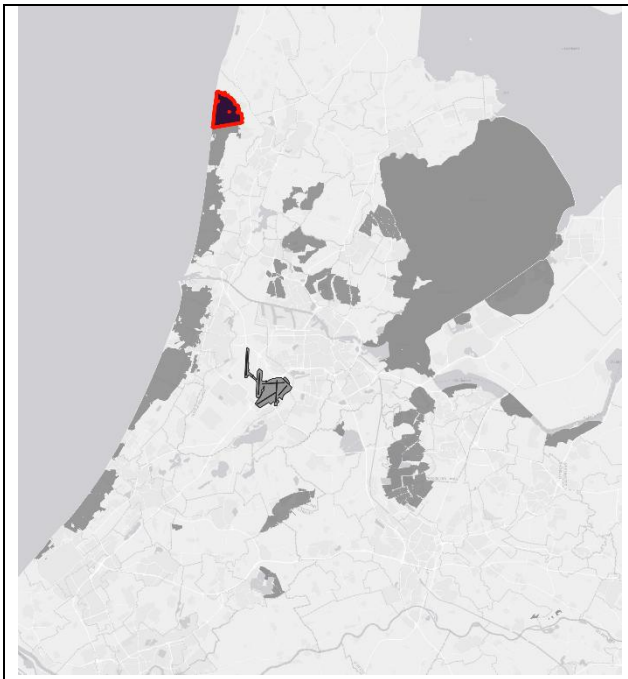


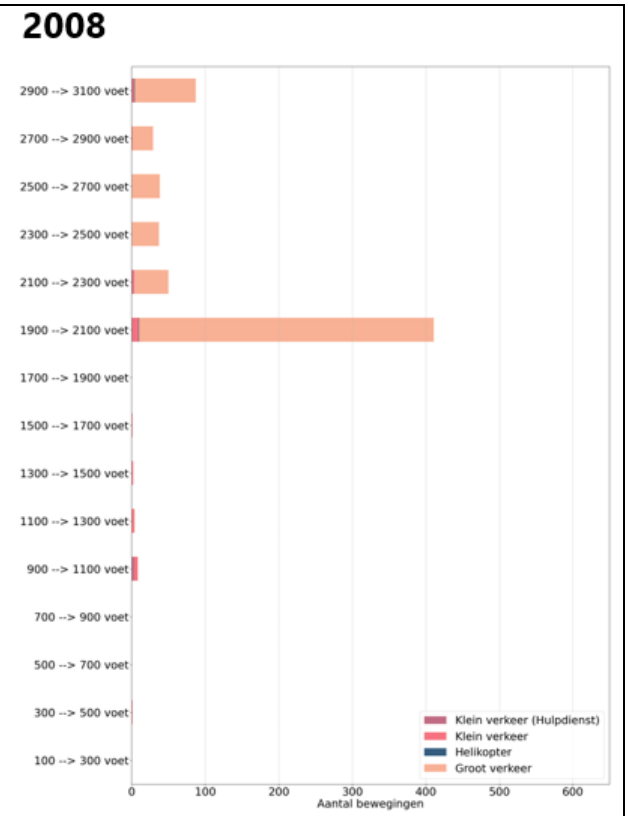


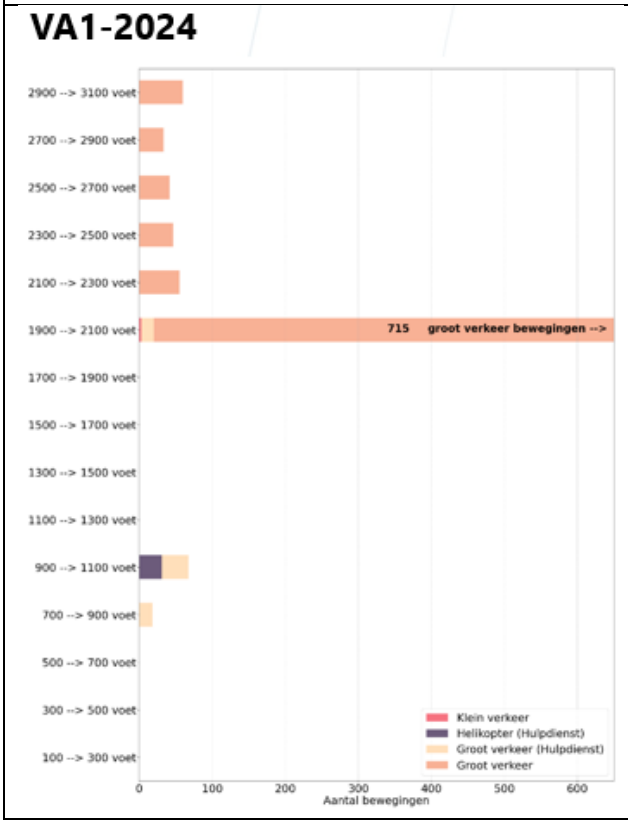
5.1.2.20 Schoorlse Duinen

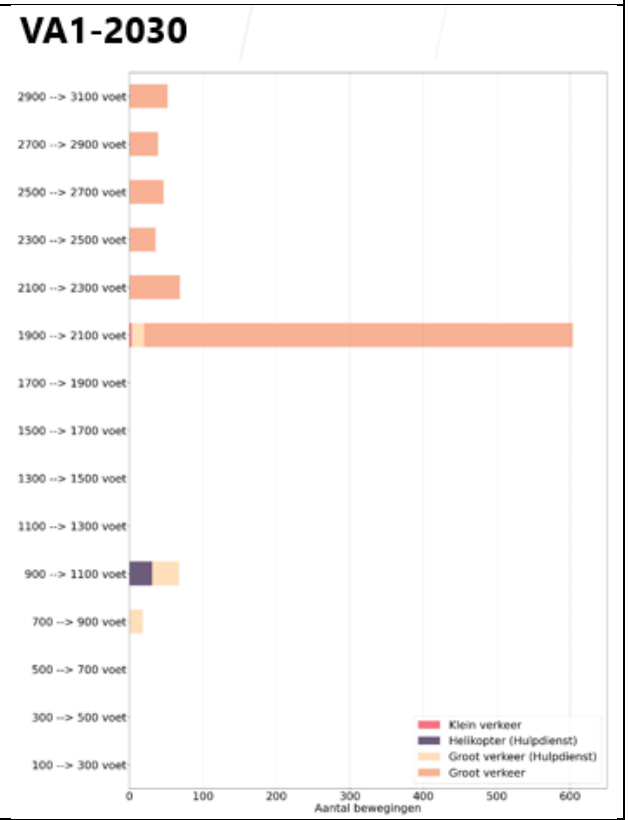
Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal een toename van het aantal vluchten onder de 3.100 ft boven dit gebied optreden. Voor dit gebied is in verband met de toename van het aantal vluchten onder de 3.100 ft een inhoudelijke toetsing aan de effecten uitgevoerd op de relevante aanwijzingssoorten.

Daarnaast is sprake van een toename van laagvliegende hulpdiensten met ongeveer 100 vluchten per jaar. Deze hulpdiensten vliegen vooral rond de 1.000 ft en zijn buiten de natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.




2008
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
Klein verkeer (Hulpdienst)
Klein verkeer
Helikopter
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen

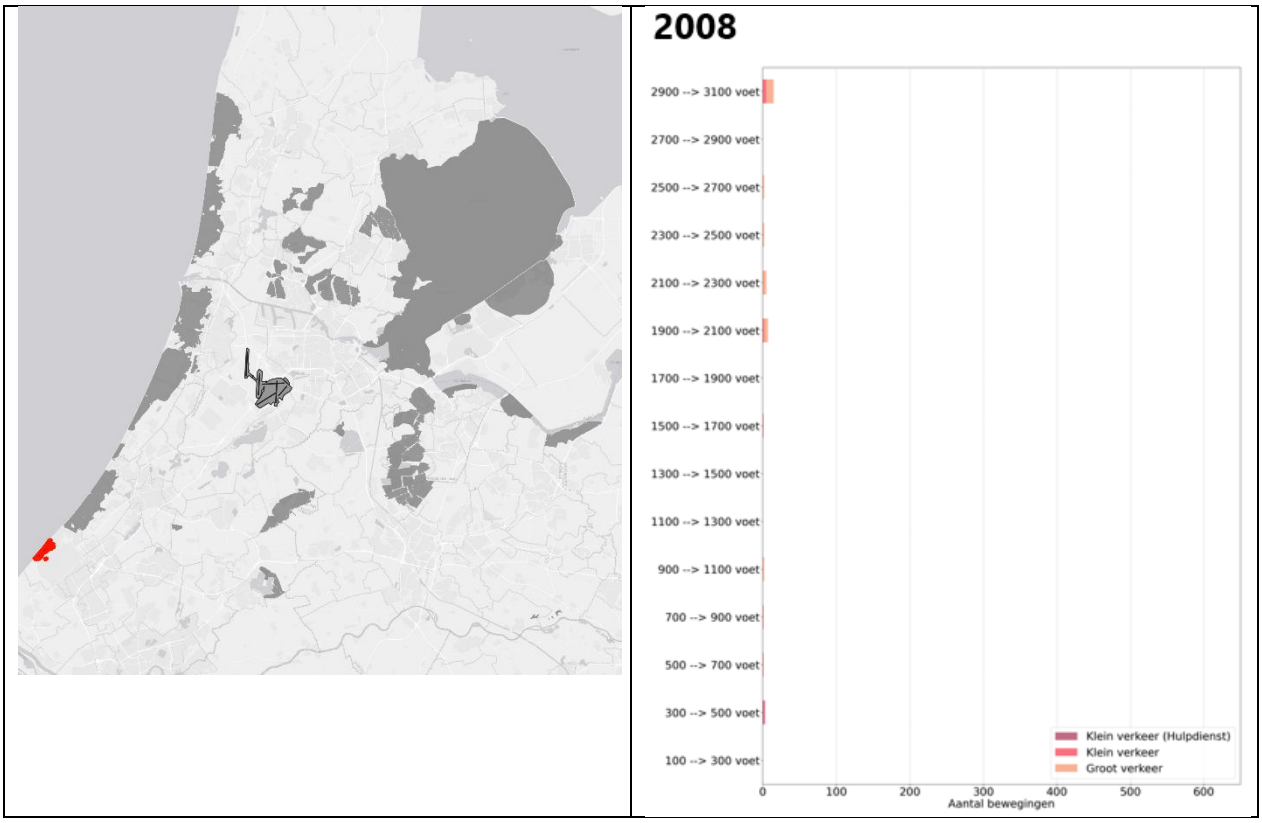

VA1-2024
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
715 groot verkeer bewegingen -->
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen

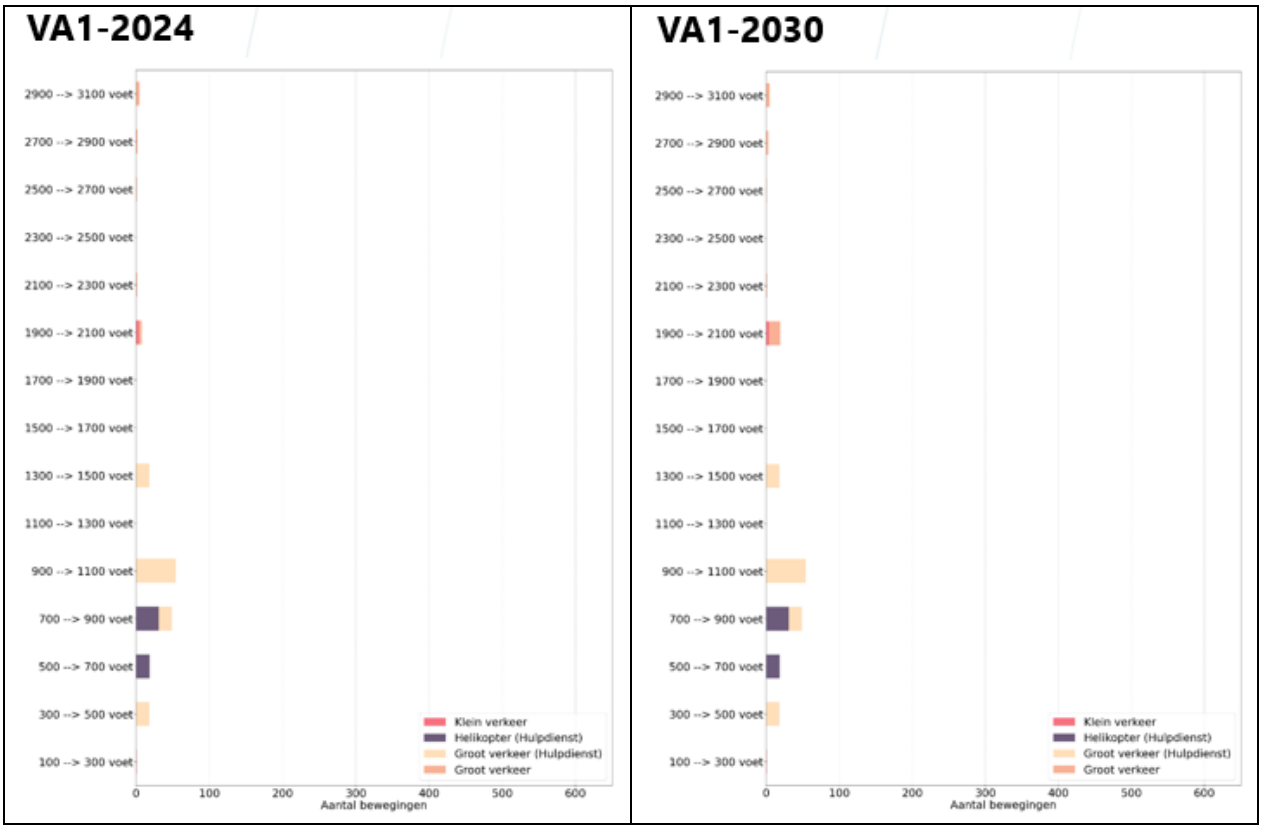

VA1-2030
2900 --> 3100 voet
2700 --> 2900 voet
2500 --> 2700 voet
2300 --> 2500 voet
2100 --> 2300 voet
1900 --> 2100 voet
1700 --> 1900 voet
1500 --> 1700 voet
1300 --> 1500 voet
1100 --> 1300 voet
900 --> 1100 voet
700 --> 900 voet
500 --> 700 voet
300 --> 500 voet
100 --> 300 voet
Klein verkeer
Helikopter (Hulpdienst)
Groot verkeer (Hulpdienst)
Groot verkeer
0
100
200
300
400
500
600
Aantal bewegingen

5.1.2.21 Westduinpark & Wapendal

Natura 2000-gebied Westduinpark & Wapendal is een Habitatrichtlijngebied. Daarom is het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. In de referentiesituatie zijn er incidenteel enkele commerciële vliegtuigen onder de 3.100 ft over het gebied gekomen. Voor de voorgenomen activiteit is de verwachting dat dit iets zal toenemen, met name in 2030. Hierdoor is er dus sprake is van een toename van de kans op optische verstoring. Voor dit gebied is in verband met de toename van het aantal vluchten onder de 3.100 ft een inhoudelijke toetsing aan de effecten uitgevoerd op de relevante aanwijzingssoorten.

Ook hier is weer wel sprake van een toename van laag overvliegende hulpdiensten met ongeveer 150 vluchten per jaar. Deze hulpdiensten vliegen vooral tussen 500 en 1.500 ft maar soms nog lager. Omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol worden effecten van deze categorie niet beoordeeld.





5.1.2.22 Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder

Natura 2000-gebied Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder is een Vogel- en Habitatrichtlijngebied. Daarom is zowel het AB2000 als het LVB2008 als referentiesituatie vastgesteld. In de referentiesituatie AB2000 zijn er bijna 30.000 commerciële vluchten onder de 3.100 ft over het gebied gekomen waarvan de helft rond de 2.000 ft. Voor de referentiesituatie LVB2008 is dat gestegen naar ongeveer 40.000 vliegtuigbewegingen, maar is er rond de 2.000 ft juist een afname en een grote toename rond 3.000 ft. Ook onder de 1.900 ft is het aantal vliegtuigbewegingen sterk afgenomen. Voor de voorgenomen activiteit is de verwachting dat het totale aantal vluchten in 2024 weer rond de 30.000 zal liggen en in 2030 zal stijgen naar ongeveer 35.000 vliegtuigbewegingen. Daarbij zal er vaker hoger over het gebied gevlogen worden waardoor het aantal vluchten op 2.000 ft of nog daaronder sterk afneemt. Hierdoor is er sprake van een toename van het aantal vluchten ten opzichte van de referentiesituatie AB2000 maar ook van een duidelijke afname van het aantal vluchten op de meest verstorende vlieghoogtes. Ten opzichte van de referentiesituatie LVB2008 is er sprake van een afname, zowel van het totaal aantal vluchten als van de vluchten rond de 2.000 ft. Dus hoewel het totale aantal vluchten relatief hoog blijft zorgt de afname

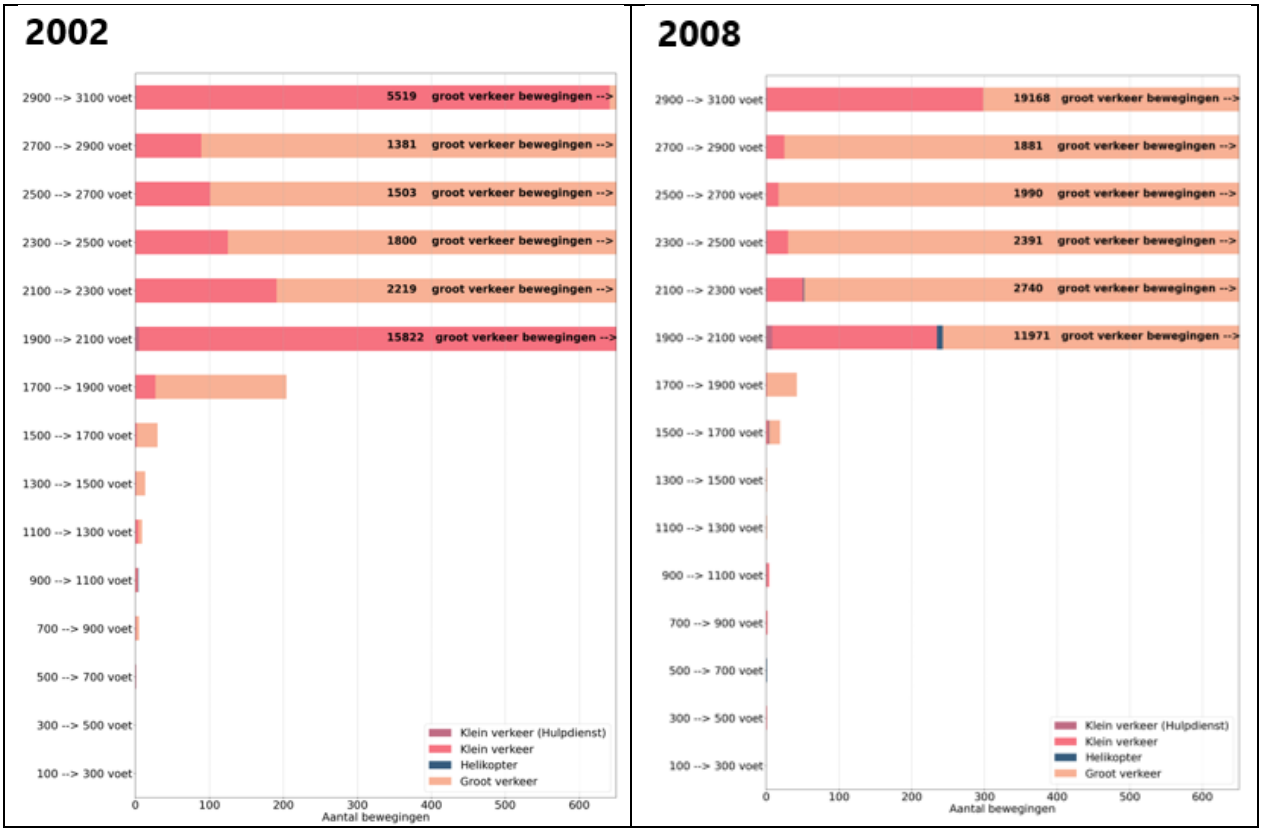


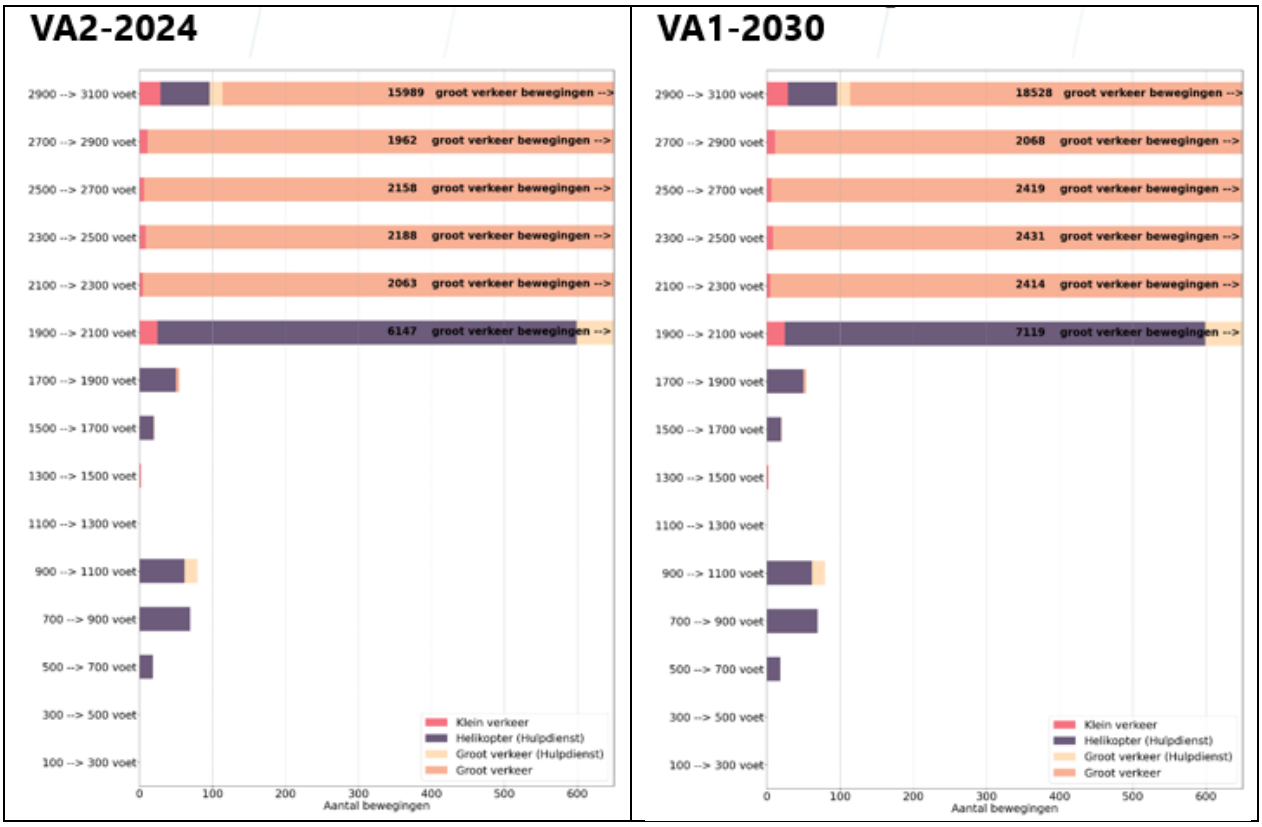
van het aantal lage vluchten dat er netto geen relevante verandering in de verstoring zal optreden en er zeker geen toename van de verstoring is.

Ook hier is weer wel sprake van een toename van laag overvliegende hulpdiensten met ruim 150 vluchten per jaar tussen de 500 en 1.100 ft. Met name rond de 2.000 ft is sprake van een grote toename van hulpdienstvluchten in de ordegrootte van 700 vliegtuigbewegingen per jaar. Deze hulpdiensten zijn buiten de natuurbeoordeling in deze MER gelaten omdat deze niet onlosmakelijk verbonden zijn met Schiphol. Effecten van deze categorie zijn daarom niet beoordeeld.

Omdat ten aanzien van de commerciële vluchten geen sprake is van een toename van mogelijke optische verstoring door de commerciële vluchten als gevolg van de voorgenomen activiteit is een nadere toetsing niet nodig.

Op 9 juli 2025 is in de Kennisgeving ontwerp-wijzigingsbesluit Vogelrichtlijngebieden de grutto tevens aangewezen voor dit gebied als broedvogel. Een definitieve aanwijzing zal geen gevolgen hebben voor deze beoordeling.





5.2 Vogelaanvaringen

Aangenomen mag worden dat er een directe relatie bestaat tussen het aantal vliegtuigbewegingen op een vliegveld en het aantal vogelaanvaringen. Het aantal aanvaringen hangt daarnaast af van de omstandigheden op en rondom het vliegveld, de geschiktheid daarvan voor verschillende vogelsoorten en de ligging ten opzichte van trekroutes. Op en rondom Schiphol komen veel vogelsoorten voor en jaarlijks zijn er vele aanvaringen. De toename van het aantal vliegtuigbewegingen als gevolg van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties zal daarom vrijwel zeker leiden tot een proportionele toename van het aantal vogelaanvaringen.

Op en rond Schiphol worden diverse maatregelen genomen om het aantal vogelaanvaringen en met name aanvaringen met ganzen, te beperken. Directe aanleiding om maatregelen specifiek op ganzen te richten was een zeer ernstig incident in 2010 waarbij een toestel van Air Maroc in aanvaring kwam met een groep Canadese ganzen. De Onderzoeksraad voor de Veiligheid heeft destijds onderzoek naar dit incident gedaan en kwam met aanbevelingen om de ganzenpopulatie rond Schiphol terug te brengen en het gebied rond de luchthaven onaantrekkelijker te maken voor ganzen. Begin 2012 is naar aanleiding hiervan een specifieke regiegroep samengesteld met vertegenwoordigers uit de overheid, luchtvaartsector, natuurbescherming en landbouw. Deze regiegroep werkt op basis van een convenant waarin afspraken zijn opgenomen over de te nemen maatregelen en de verantwoordelijkheden van de verschillende partijen. De maatregelen worden onderverdeeld in vier sporen; technisch spoor, ruimtelijk spoor, foerageer spoor en als laatste het beheer spoor. Een maatregel binnen het foerageerspoor is de regeling voor het versneld onderwerken van de graanresten. Om het foerageren op de graanresten na de oogst te beperken is er sinds 2012 een overeenkomst met ruim 70 boeren om deze graanresten direct na de oogst onder de grond te werken zodat ganzen hier niet meer op gaan foerageren. Een maatregel in het ruimtelijk spoor is de bepaling in het Luchthavenindelingbesluit Schiphol voor een verbod voor nieuwe

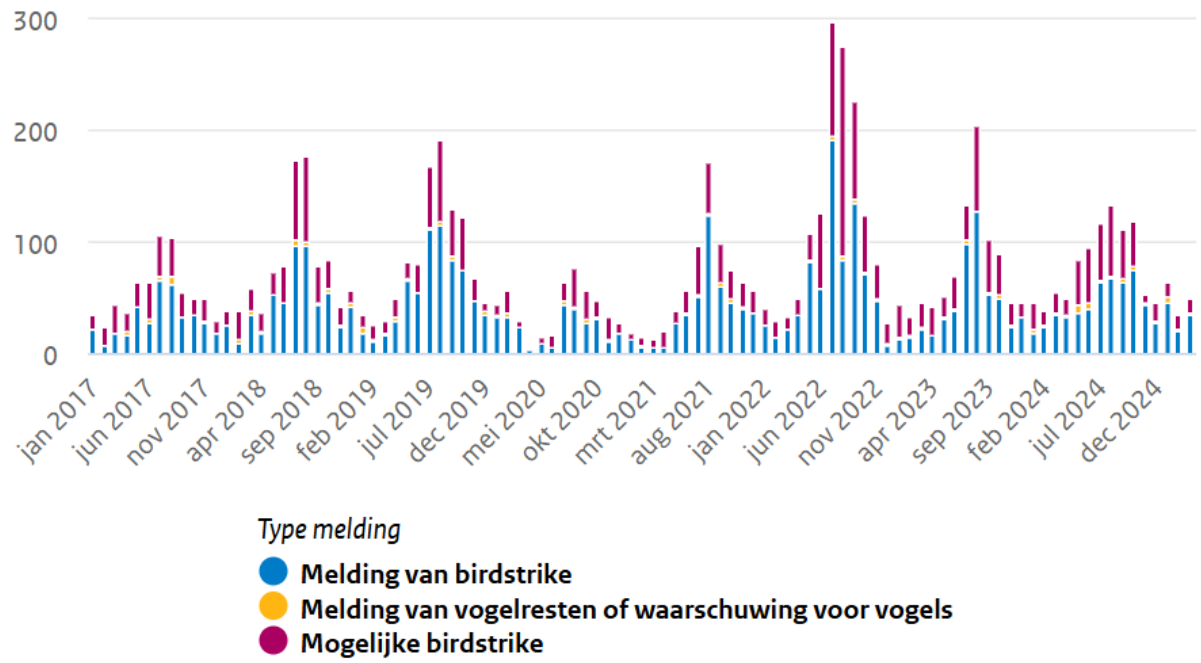
vogelaantrekkende bestemmingen rond Schiphol die al sinds 2003 van kracht is. Voorbeelden van technische maatregelen uit het technische spoor zijn het vogelradarsysteem van Schiphol waarmee vogelbewegingen kunnen worden gemonitord en allerlei verjaagmiddelen die op Schiphol worden ingezet. Met betrekking tot het beheerspoor zijn er ontheffingen voor het bejagen van ganzen en zijn er jaarlijks vangacties van ganzen rond Schiphol gedurende de ruiperiode.

5.2.1 Cijfers over aanvaringen

Registratie van aanvaringen
De registratie van aanvaringen is afhankelijk van meldingen die van diverse kanten kunnen komen, zoals piloten van luchtvaartmaatschappijen, de vogelwacht op de luchthaven, de luchtverkeersleiding en vliegtuig onderhoudspersoneel. Meldingen zijn niet altijd even betrouwbaar, ook speelt de meldingsbereidheid mee en komt het geregeld voor dat de cockpitbemanning helemaal niets merkt van een aanvaring. Naast meldingen van piloten worden door Schiphol ook dood gevonden vogels (en andere dieren) op of naast de start- en landingsbaan geregistreerd. Deze worden vergeleken met de meldingen van de luchtvaartmaatschappijen en zo blijft er een restcategorie over die fauna-incidenten worden genoemd.

Aanvaringen met ganzen of andere grote risicovolle vogelsoorten worden door hun impact – bijna altijd met schade - vrijwel allemaal geregistreerd. In figuur 5-4 zijn de meldingen van de 2017-2024 weergegeven zoals bekend bij de Inspectie voor de Leefomgeving[18]. De meldingen van piloten betreffen voorvallen met vogels op vluchten van en naar Schiphol. De melding kan daarom ook een voorval op grotere afstand van het vliegveld betreffen. In geval van commerciële vluchten waar deze natuurtoets over gaat, betreft het overgrootste deel van de meldingen van vogelaanvaringen dicht bij of op het vliegveld zelf omdat door landen en opstijgen de kans op aanvaringen het grootste is. Door de monitoring op en rondom Schiphol is de kans om aanvaringsslachtoffers te vinden ook het grootste. Op grotere afstand van het vliegveld vliegen deze toestellen immers vaak veel hoger dan de meeste vogels. Met name hulpdiensten vliegen vaak ook op grotere afstand van Schiphol nog veel lager en blijven daardoor ook op die afstanden nog een grotere kans op vogelaanvaringen houden. Dergelijke vogelaanvaringen (“birdstrikes”) worden in de registraties van de Inspectie voor de Leefomgeving ook aan Schiphol toegerekend en zijn opgenomen in figuur 5-4.

[18] *Analysebureau Luchtvaartvoorvallen (rijkscloud.nl)*

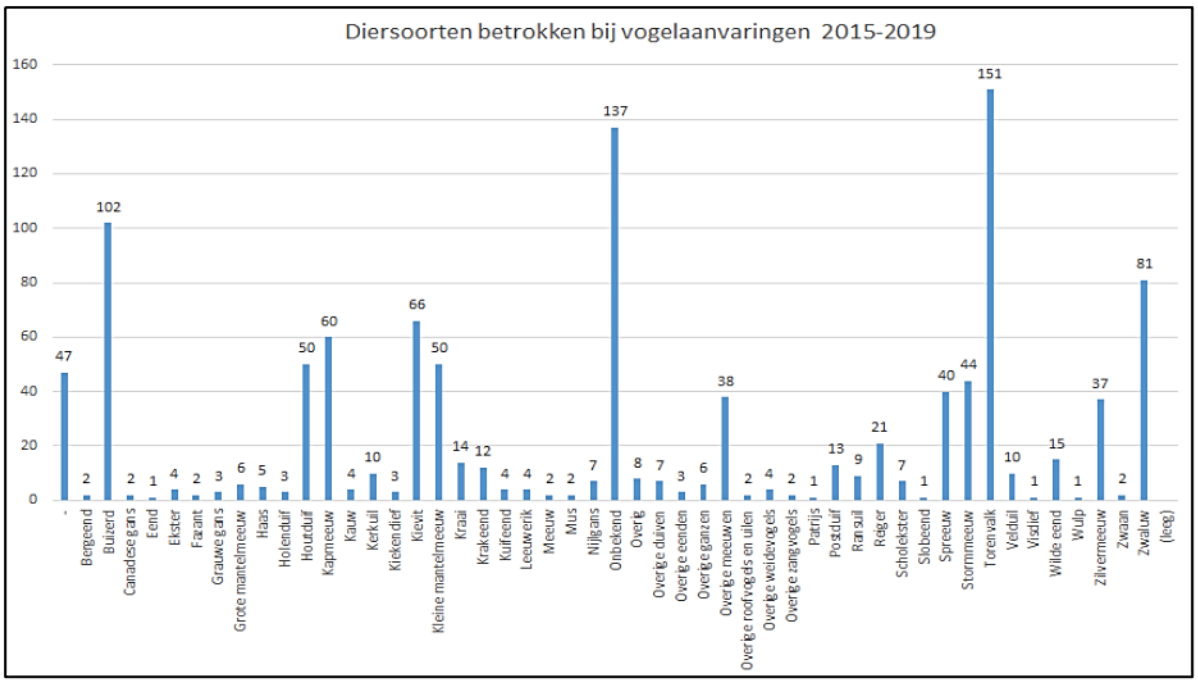


Figuur 5-4. Meldingen van vogelaanvaringen gerelateerd aan Schiphol 2017-2024 (Analysebureau Luchtvaartvoorvallen)

In deze grafiek is duidelijk de zomerpiek in het aantal aanvaringen te zien. Het geringere aantal vliegbewegingen in 2020 en 2021 vanwege de Covid-19 pandemie heeft tot gevolg gehad dat het aantal aanvaringen in die periode duidelijk lager is dan de jaren daarvoor en daarna.

Betrokken vogelsoorten

Hoewel ganzen door hun gewicht en groepsvormend gedrag het hoogste risico vormen, is het aandeel ganzenaanvaringen gering ten opzichte van het totaal aantal aanvaringen. In vergelijking met andere soorten is het aantal door Schiphol geregistreerde aanvaringen met ganzen zelfs heel laag. Zo was het aantal aanvaringen met bijvoorbeeld roofvogels in de periode 2015-2019 totaal 272, wat gemiddeld ongeveer 54 per jaar is. Voor ganzen is het gemiddelde in die periode nog geen 4 per jaar. Onderstaande grafiek met de aanvaringsgegevens van alle diersoorten in de periode 2015-2019 op Schiphol maakt dat duidelijk. Deze onderverdeling naar soorten en soortgroepen is van belang om mogelijke effecten van vogelaanvaringen op beschermde vogelsoorten te beoordelen. Uit figuur 5-5 blijkt de grote aantallen slachtoffers die onder de roofvogelsoorten buizerd en torenvalk vallen. Beide zijn algemene soorten die in de lucht hangend of zwevend naar prooien op de grond kijken. Dit doen ze vooral in open gebied waar de grond goed zichtbaar is. Het open gebied rondom de landingsbanen van Schiphol is voor hen een ideaal foerageergebied waardoor ze vaker dan andere soorten in de vliegroutes van vooral landende vliegtuigen terecht komen. Landende toestellen vliegen immers langer op lagere hoogtes dan vertrekkende toestellen. Schiphol probeert door het beheer van het gebied rondom de banen het gebied onaantrekkelijker te maken voor deze roofvogels. De voornaamste prooien voor deze roofvogels zijn muizen en woelmuizen. Door het gras schraal te houden wordt geprobeerd de muizenstand laag te houden. Ook zijn nestkasten voor kleine marterachtigen geplaatst in de hoop de populatie van wezels en hermelijnen te versterken waardoor deze op hun beurt het aantal muizen laag houdt.



Figuur 5-5. Diersoorten betrokken bij vogelaanvaringen. Bron: Schiphol (opm: Bij de categorie met '-' met een aantal van 47, is de vogelsoort onbekend maar zijn ook andere gegevens onbekend

Naast de algemene torenvalk en buizerd zijn ook de kerkuil (10x), ransuil (9x), velduil (10x), kiekendief (3x), overige roofvogels en uilen (2x) als aanvaringsslachtoffers gemeld. Ook deze soorten vliegen op enige hoogte boven het grondniveau op zoek naar prooien die zich op grondniveau en in de vegetatie bevinden en kunnen daarbij in aanvaring komen met een landend of vertrekkend vliegtuig. Van deze soorten is de kiekendief en de velduil doelsoort voor een aantal Natura 2000-gebieden. Bij de vogelaanvaringen is niet aangegeven welke soort kiekendief het betrof. In Nederland komen meerdere soorten kiekendieven voor waarvan de bruine kiekendief het meest algemeen is. De meest dicht bij Schiphol gelegen Natura 2000-gebieden waarvoor kiekendieven zijn aangewezen als instandhoudingsdoel zijn:

- Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske: Bruine kiekendief
- Oostvaarders plassen: Bruine kiekendief en de zeldzamere blauwe kiekendief

Aanvaringsrisico's zijn er vrijwel uitsluitend direct op het terrein van Schiphol zelf als op enkele tot tientallen meters boven de grond vliegende en foeragerende vogels door een vliegtuig (of de veroorzaakte turbulentie) geraakt worden. Broedende kiekendieven foerageren relatief dicht bij de nesten (tot op enkele kilometers) waardoor het redelijkerwijs uitgesloten kan worden dat broedvogels uit een van deze twee Natura 2000-gebieden tijdens het broedseizoen geraakt wordt boven Schiphol.

De kiekendieven vliegen in de Natura 2000-gebieden tijdens balts en foerageren veel lager dan de overkomende vliegtuigen waardoor aanvaringen met boven de Natura 2000-gebieden vliegende toestellen vrijwel uitgesloten zijn.

Tijdens de trek kunnen er wel vogels van meerdere soorten boven Schiphol terecht komen en daar in aanraking komen met vliegtuigen. Ook is het mogelijk dat, met name bruine kiekendieven, in moerasstroken of gebieden in de nabijheid van Schiphol broeden. In dat geval kan ook boven Schiphol gefoerageerd worden en die vogels kunnen wel in aanraking komen met vliegtuigen. Voor deze soorten geldt dan echter geen instandhoudingsdoelstelling.

De grauwe kiekendief komt als broedvogel alleen in het noordoosten van het land voor en de steppenkiekendief wordt alleen sporadisch als trekvogel gezien en daardoor kunnen instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten in relatie tot Schiphol uitgesloten worden.

De velduil is aangewezen als broedvogel voor meerdere gebieden in het Waddenzeegebied en daarnaast voor Bargerveen. De totale broedpopulatie voor Nederland wordt op 20-35 paar geschat (Sovon, 2024). Tijdens het broeden wordt in de omgeving van het nest op muizen gejaagd. Alle voor deze soort aangewezen gebieden liggen minstens 70 kilometer van Schiphol waardoor uitgesloten is dat ze daar in het broedseizoen terecht komen. Daarom zijn effecten van Schiphol op velduilen als broedvogels in daarvoor aangewezen gebieden uitgesloten. Velduilen zijn verder echte zwervers en kunnen als ze niet broeden overal op geschikte locaties binnen en buiten Nederland terecht komen. Schiphol biedt met de open graslanden met een redelijk muizenaanbod een geschikt foerageergebied. Het is daarom niet verwonderlijk dat hier naast de andere uilensoorten ook regelmatig velduilen voorkomen. De maximum winterpopulatie voor heel Nederland in de periode 2013-2015 is op 100-500 geschat (Sovon). Als daarvan gemiddeld 2 individuen per jaar op Schiphol omkomen is dat een relevant percentage. Aangezien velduilen zwervende en zeer mobiele vogels zijn die grote afstanden afleggen, is aannemelijk dat het beperkte aantal individuen die in Nederland waargenomen worden onderdeel zijn van de veel grotere Noord Europese populatie. De totale populatie van deze soort wordt op 1.2 – 2,1 miljoen geschat (Birdlife International). In relatie met die populatie is gemiddeld twee individuen die omkomen op- en bij Schiphol minder relevant.

Omdat er geen directe effecten zijn op de velduilen als broedvogels in daarvoor aangewezen Natura 2000-gebieden is er geen sprake van een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen voor de velduil.

In de lijst met aanvaringsslachtoffers staan verder kleine aantallen eenden. Verschillende van deze eendensoorten zijn aangewezen voor diverse Natura 2000-gebieden. Alle Natura 2000-gebieden liggen op ruime afstand van een landingsbaan. De meest dichtbij liggende is de Polderbaan welke op ruim 7 kilometer van Kennemerland-Zuid verwijderd is. Voor dit Natura 2000-gebied zijn echter geen instandhoudingsdoelen voor vogelsoorten. De kortste afstand tussen een baan en een Vogelrichtlijngebied is 14 kilometer (Aalsmeerbaan en de Nieuwkoopse Plassen en De Haeck). Broedende eenden blijven zeer dicht bij hun nest en bij de uitgekomen kuikens zodat uitgesloten is dat eenden als broedvogel uit Natura 2000-gebieden boven Schiphol terecht komen en daar in aanvaring kunnen komen met vliegtuigen. In de directe omgeving van Schiphol en zelfs op het terrein van Schiphol zijn echter voor verschillende eendensoorten geschikte habitats om te broeden en deze vogels kunnen zeker tijdens de balts maar ook tijdens het broedseizoen in aanraking komen met vliegtuigen. Daarnaast kunnen ook eenden als trekvogel boven de banen en in vliegroutes terechtkomen en daar slachtoffer worden van vliegtuigaanvaringen. Het aantal aanvaringen met eenden is echter gering waardoor, mede in relatie tot de vaak forse populatieomvang, er ook geen effecten op populatieniveau te verwachten zijn.

Van de overige soortgroepen valt op dat er per soort tientallen spreeuwen, meeuwen, kieviten en zwaluwen betrokken zijn bij vliegtuigaanvaringen. Dit zijn allemaal mobiele soorten die relatief veel vliegen en in relatief grote aantallen voorkomen. Voor sommige van deze soorten zijn instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebieden vastgesteld. Voor de kieviten zal weer gelden dat broedende kieviten in Natura 2000-gebieden dicht bij hun nest blijven en daardoor zeker niet boven Schiphol terecht komen. Ze kunnen echter ook op of vlakbij Schiphol broeden maar dan geldt daarvoor geen instandhoudingsdoel. Te verwachten is echter dat de meeste slachtoffers onder de kieviten niet-broedende vogels betreft die in het najaar en winter vaak in grote groepen rondvliegen tussen foerageer- en verblijfplaatsen en daarbij ook op of nabij Schiphol terecht kunnen komen.

Voor veel meeuwensoorten geldt dat zij weliswaar in een Natura 2000-gebied kunnen broeden maar tot op vele tientallen kilometers verderop kunnen foerageren. Het is daarom niet uit te sluiten dat vogelaanvaringen met meeuwen boven Schiphol broedvogels uit Natura 2000-gebieden betreft. Het is overigens aannemelijk dat het voor een aanzienlijk deel niet broedende vogels, vogels buiten het broedseizoen en doortrekkers betreft zeker omdat de broedkolonies in de Natura 2000-gebieden allen minstens 70 kilometer van Schiphol afliggen. Van de 5 aangetroffen meeuwensoorten zijn instandhoudingsdoelstellingen voor de kleine mantelmeeuw (voor 4 gebieden als broedvogel) en de grote mantelmeeuw (1 foerageergebied op de Noordzee) aangewezen. Vogelaanvaringen boven Schiphol zijn daardoor alleen van toepassing op de doelen voor de kleine mantelmeeuw. Deze soort is aangewezen voor de Natura 2000-gebieden Waddenzee, Duinen en Lage Land van Texel, Duinen Vlieland en Veerse meer. Gemiddeld worden de instandhoudingsdoelen ruim gehaald en is de trend neutraal tot positief. De Nederlandse broedpopulatie is in 2024 op 82.500 – 86.000 paar geschat (Sovon). Er zijn gemiddeld 10 aanvaringen met deze soort per jaar (mogelijk iets meer doordat niet alle vogels op soort gedetermineerd worden). Van deze 10 is het niet waarschijnlijk dat hier veel broedvogels uit de kolonies in de Waddenzee of Zeeland zitten. Zelfs indien er enkele broedvogels uit deze Natura 2000-gebieden bijzitten zal dit nog geen significant negatief effect op het behalen van de doelstellingen hebben gezien de omvang van de broedpopulatie en de gunstige staat van instandhouding.

5.2.2 Conclusies vogelaanvaringen in relatie tot Natura 2000 doelen

- De toename van het aantal vliegtuigbewegingen als gevolg van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituaties zal vrijwel zeker leiden tot een proportionele toename van het aantal vogelaanvaringen.
- Verreweg de meeste vogelaanvaringen betreffen algemene vogelsoorten.
- Er is een hoog percentage roofvogels onder de aanvaringsslachtoffers, waaronder ook de velduil. Het aantal aanvaringsslachtoffers onder de velduil ligt in de ordegrootte van 3% van de gemiddelde winterpopulatie in Nederland. Slechts een marginaal deel van de totale populatie van deze zeer mobiele soort verblijft in de winter in Nederland. Omdat de aangewezen instandhoudingsdoelen voor de velduil als broedvogel ver van Schiphol afliggen, is een direct effect op deze doelen echter uit te sluiten.
- Andere groepen met relatief veel aanvaringsslachtoffers zijn meeuwen, kieviten, zwaluwen en spreeuwen. Daarvan zijn maar enkele soorten doelsoort voor Natura 2000-gebieden en een effect op de instandhoudingsdoelen van deze soorten kan uitgesloten worden.

5.3 Inhoudelijke toetsingen

Op basis van beoordeling van de mogelijke effecten van verstoring door geluid en optische verstoring is uit de vorige paragrafen gebleken dat voor11 Natura 2000-gebieden nader getoetst moet worden op verstoring door geluid en/of optische verstoring voor de voorgenomen activiteit. In tabel 5-1 zijn deze gebieden samengevat.

Tabel 5-1. Nader te toetsen Natura 2000-gebieden en relevante storingsfactor (groen gearceerd)

Natura 2000-gebied	Toename Geluid	Toename Optische verstoring
Arkemheen		
Botshol		
Broekvelden,Vettenbroek & Polder Stein		Ja
Coepelduynen		Ja
De Wilck		Ja
Eemmeer & Gooimeer Zuidoever		
Eilandspolder	ja	ja
Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske		ja
Kennemerland-Zuid		
Kolland & Overlangbroek		
Lepelaarplassen		
Markermeer & IJmeer		
Meijendel & Berkheide		ja
Naardermeer		
Nieuwkoopse Plassen & De Haeck	ja	ja
Noordhollands Duinreservaat	ja	ja
Oostelijke Vechtplassen		
Polder Westzaan		ja
Polder Zeevang		
Schoorlse Duinen		ja
Westduinpark & Wapendal		ja
Wormer- en Jisperveld & Kalverpolder		

5.3.1 Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein

Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein is aangewezen als Natura 2000-gebied vanwege het belang van het gebied voor een aantal in Nederland overwinterende vogels[19]. Het gebied is aangewezen als leefgebied voor de winter- en trekvogelsoorten: kleine zwaan, smient, krakeend en slobeend. Voor de krakeend, smient en de slobeend worden de doelen gehaald, voor de krakeend en de smient zelfs ruim, en zijn de toekomstperspectieven gunstig. Voor de kleine zwaan worden de doelen niet gehaald en is er volgens het beheerplan een negatieve trend. In de praktijk is de soort de laatste jaren zelfs vrijwel verdwenen. Het is echter ook duidelijk dat de oorzaken daarvan niet in het gebied of het beheer daarvan liggen.

[19] *Breedveld et al, 2020. Beheerplan bijzondere natuurwaarden Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein 2020-2025. Provincie Zuid-Holland*

Van belang voor deze toetsing is dat de kleine zwaan in de effectenindicator als niet gevoelig wordt bestempeld voor verstoring door geluid en optische verstoring. In het beheerplan wordt overigens wel specifiek gewezen op de mogelijke verstoring van de aangewezen soorten in het algemeen voor kleine toestellen die onder de 1.000 ft vliegen. Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal er vooral een grote toename zijn van commerciële toestellen rond de 3.000 ft, maar ook wat lager en vooral rond de 2.000 ft zullen rond de 700 vluchten per jaar voorkomen waarvan ongeveer 150 commerciële vluchten. Ook in de referentiesituatie werd door een vergelijkbaar aantal commerciële toestellen op deze hoogte gevlogen. In vergelijking met de referentiesituaties, neemt echter vooral het aantal vluchten toe van hulpdienst op 2000 ft en ook ruim daaronder. Een toename van verstoring door commerciële vluchten lijkt niet aannemelijk omdat de toename van het aantal vluchten rond de 3.000 ft optreedt. Toch is meer verstoring mogelijk door met name de lager vliegende hulpdiensten.

Het beheerplan gaat ervan uit dat er in dit Natura 2000-gebied op zich voldoende geschikt leefgebied aanwezig is voor de kleine zwaan, maar dat deze door externe oorzaken het gebied nauwelijks meer gebruikt. Dat kan ermee samenhangen dat de soort steeds meer verder naar het oosten, vooral in Duitsland, overwintert. De ordegrootte 150 commerciële vluchten rond de 2.000 ft zullen daarom naar verwachting geen invloed hebben op de aantallen overwinteraars van deze soort. Ten tijde van de referentiesituatie (2002) en de jaren ervoor kwamen er meerdere tientallen kleine zwanen om in dit gebied te overwinteren. Ook toen kwamen hier ruim 100 vluchten op 2.000 ft en lager over.

Op basis van de gunstige staat en verwachting voor drie van de vier aangewezen soorten zijn negatieve effecten op deze soorten uitgesloten. Ten aanzien van de kleine zwaan liggen de oorzaken van de trend en ongunstige staat niet in het gebied zelf. Omdat de soort niet verstoringsgevoelig is voor vliegtuigen (effectenindicator) zullen de vluchten, zeker op de hoogte waarop gevlogen zal worden zoals voorzien onder de voorgenomen activiteit, geen kans op significant negatieve effecten hebben.

Conclusie
Significant negatieve effecten van de voorgenomen activiteit op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein worden niet verwacht.

5.3.2 Coepelduynen

Coepelduynen is een Habitatrichtlijngebied en één van de belangrijkste gebieden voor de kalkrijke grijze duinen. Het is een relatief jong duincomplex met een grote afwisseling in hoogte, dat onder invloed staat van een stevige verstuivingsdynamiek, vooral achter de zeereep in het middenduingebied. In de zeereep is sprake van matige dynamiek. Achter de zeereep is een goed ontwikkeld microparaboollandschap met reliëfrijke duinen en kleine uitblazingsvalleien ontstaan, met lange, diep uitgestoven paraboolduinen en valleien met oriëntatie van zuidwest naar noordoost. Er is geen duidelijke duinrand, waardoor sprake is van een relatief abrupte overgang naar het achterland, slechts beperkt afgeschermd met duinbos in de binnenduinrand. Omdat het een habitatrichtlijngebied betreft richt de bescherming zich op habitattypen. Deze zijn zelf ongevoelig voor optische verstoring, maar verschillende typische soorten van deze habitattypen kunnen daar wel gevoelig voor zijn. De belangrijkste kernopgave voor dit gebied betreft Grijze duinen: Uitbreiding en herstel kwaliteit van grijze duinen (H2130) ook als habitat van tapuit (A277), velduil (A222) en blauwe kiekendief (A082), door tegengaan vergrassing en verstruweling.

Volgens Zuyderduyn en de Leeuw[20] was de tapuit ooit een structurele broedvogel maar is deze al sinds 2000 niet meer waargenomen. Zij maken geen melding van de velduil en blauwe kiekendief. Het is daarom niet aannemelijk dat deze typische soorten aanwezig zijn in het gebied en daarom kunnen ze ook geen effecten ondervinden. De aanwezigheid van het vliegverkeer kan er wel aan bijgedragen hebben dat deze soorten niet aanwezig zijn. Omdat deze effecten ook al in de referentiesituaties en daarvoor optraden, kan dit niet aan de voorgenomen activiteit toegerekend worden. Dit zal ook gelden voor eventuele andere typische soorten voor de overige habitattypen.

Conclusie
Significant negatieve effecten van de Activiteit op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Coepelduynen worden niet verwacht.

5.3.3 De Wilck

Dit Natura 2000-gebied is een Vogelrichtlijngebied. Het ligt in het Hollands-Utrechtse veenweidegebied en maakt onderdeel uit van het Nationaal Landschap Groene Hart. Het gebied is 116 hectare groot en bestaat uit vochtige en natte graslanden. De Slingerwetering, die door het gebied loopt, maakte vroeger deel uit van de loop van het destijds uit het hoogveen ontspringend veenstroompje De Wilck. Het oude verkavelingspatroon met op elke perceelscheiding brede sloten, het extensieve graslandgebruik en de weidsheid geven het gebied een specifiek karakter. ’s Winters is De Wilck een belangrijk rustgebied voor smienten (*Anas penelope*) en kleine zwanen (*Cygnus bewickii*). Voor smient is het natuurgebied niet alleen belangrijk als rustgebied maar ook als foerageergebied. Voor kleine zwaan is de aanwezigheid van foerageergebied binnen de begrenzing van De Wilck van secundair belang, omdat het gebied voor deze soort met name een slaapfunctie heeft.

De instandhoudingsdoelstellingen voor de smient worden sinds een jaar of tien structureel gehaald. Voor de kleine zwaan worden de instandhoudingsdoelstellingen niet gehaald en de laatste jaren worden er zelfs geen vogels meer gezien. Eén van de belangrijkste oorzaken achter de (inter)nationale teruggang is een verminderd broedsucces in Rusland. Daarnaast zorgen de hogere wintertemperaturen ervoor dat meer dieren ten oosten van Nederland overwinteren (Sovon, 2025). Het gebied zelf lijkt wel voldoende geschikt.

Verder is het gebied van belang voor de kievit en slobeend als winter- en trekvogelgebied. De aantallen van beide soorten variëren sterk maar lijken gemiddeld gezien toe te nemen.

De toename van de aantallen smienten en ook kieviten en slobeenden, vond plaats terwijl het aantal vluchten boven dit gebied toenam. Omdat de toename van commerciële vluchten tussen de 2000 en 3000 ft plaatsvindt en steeds volgens voorspelbare patronen gevlogen wordt, is de verwachting dat deze niet of nauwelijks verstorend zijn voor de doelsoorten en dat er daarom ook geen effecten verwacht worden van de kleine toename die als gevolg van de voorgenomen activiteit op kan treden. Van belang is verder dat, tegelijkertijd met de toename van deze soorten, ook het aantal laagvliegende hulpdienstvluchten aanzienlijk is toegenomen. Deze vliegen vaak veel lager dan de commerciële vluchten en blijken niet dusdanig verstorend te zijn dat ze de toename van de populatie van deze vogels voorkomen hebben.

Conclusie
Significant negatieve effecten van de Activiteit op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied De Wilck worden niet verwacht.

[20] *Zuyderduyn, Casper & Joop de Leeuw. 2018. Broedvogelinventarisatie Coepelduynen in 2017. In: De Strandloper 50e 34 jaargang nummer 1, maart 2018*

5.3.4 Eilandspolder

De Eilandspolder is een oude polder met grasland, natuurlijk ontstaan meertje en verlandingsvegetaties. Het gebied is van groot belang voor de noordse woelmuis en is van belang als vogelgebied voor onder meer broedgebied voor broedvogels van rietmoeras en rietruigte (rietzanger). Er komen daarnaast ook belangrijke verlandingsvegetaties voor. Het Natura 2000-gebied bestaat uit twee delen; het westelijke deel is alleen VR gebied, het oostelijke deel is VR + HR gebied. De toename van geluidbelasting en optische verstoring betreft uitsluitend het zuidelijke stuk van het westelijke deel. Er kunnen daardoor alleen effecten op de VR doelen optreden. Daarom wordt niet verder getoetst aan de HR doelen.

De VR doelen betreffen de rietzanger als broedvogel en zeven niet-broedvogelsoorten (tabel 5-2).

Tabel 5-2. Doelen, aanwezigheid, trends en knelpunten voor de VR soorten van de Eilandspolder

Soort en code	Natura 2000-doel	Aanwezig (1)	Lokale trend	Knelpunt
Rietzanger (broedvogel, A0295)	behoud leefgebied 230 vogels	219 - 149	0	Nee*2
Smient (niet broedvogel, A050)	behoud leefgebied 7000 vogels	5000 - 6000	+\-	nee
Meerkoet (niet broedvogel, A0125)	behoud leefgebied 480 vogels	136-175	-	Nee*2
Grutto (niet broedvogel, A0156)	behoud leefgebied 170 vogels	678-728	++	Nee
Goudplevier (niet broedvogel, A0140)	behoud leefgebied 150 vogels	58-421	?	Nee
Kievit (niet broedvogel, A0142)	behoud leefgebied 1200 vogels	1394-275	?	Nee*2
Lepelaar (niet broedvogel, A034)	behoud leefgebied 2 vogels	1	?	Nee
Wintertaling (niet broedvogel, A052)	behoud leefgebied 130 vogels	30-33	-	Nee*2

1=uit beheerplan
2= de onvoldoende omvang/ achteruitgang van de populatie is niet te wijten aan kwaliteit/ omvang van het leefgebied

Van deze aanwijzingssoorten zijn er op basis van de effectenindicator (zie volgende figuur) drie gevoelig voor verstoring door geluid en is de wintertaling gevoelig voor optische verstoring. Volgens het beheerplan is de wintertaling overigens ook gevoelig voor verstoring door geluid. Voor de voorgenomen activiteit is een toename van optische verstoring mogelijk. De geluidsberekeningen laten een toename van de geluidbelasting zien. De totale geluidbelasting net boven de 43 dB(A)LAeq. Daardoor moet voor alle vier de vogelsoorten getoetst worden.

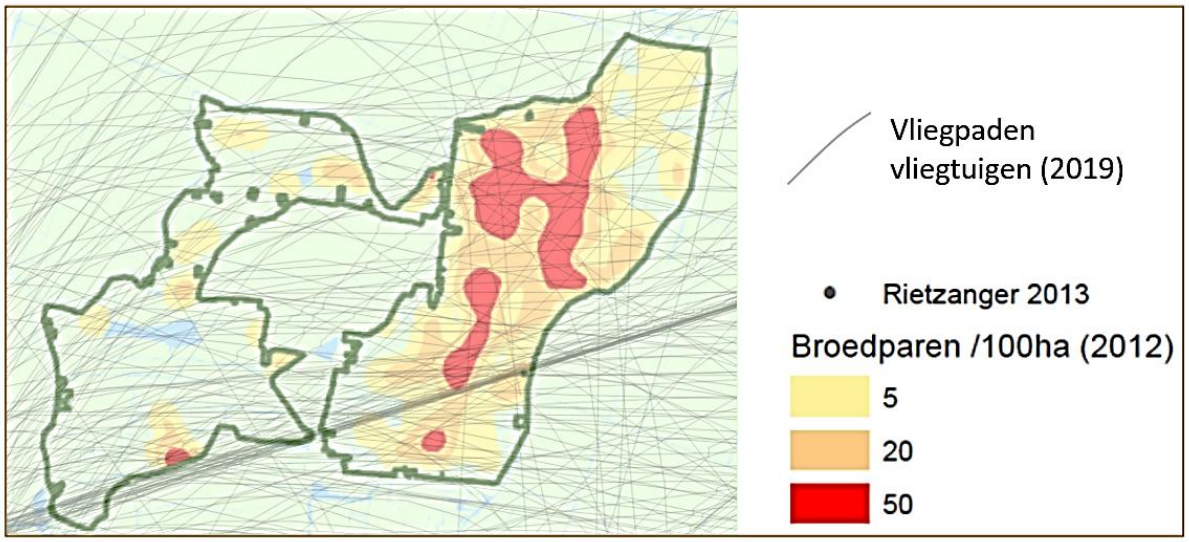
Storingsfactor	13 Verstoring door geluid	16 Optische verstoring
Goudplevier (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig
Grutto (niet-broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig
Kievit (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig
Lepelaar (broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig
Lepelaar (niet-broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig
Meerkoet (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig
Rietzanger (broedvogel)	gevoelig	niet gevoelig
Smient (niet-broedvogel)	niet gevoelig	niet gevoelig
Wintertaling (niet-broedvogel)	niet gevoelig	gevoelig

- zeer gevoelig
- gevoelig
- niet gevoelig
- n.v.t.
- onbekend

Rietzanger

De doelstelling voor de rietzanger is behoud broedparen met als doel 230 paren. Tellingen van seizoengemiddelden (Sovon) laten zien dat deze aantallen min of meer gehaald worden (drie jaar wel en drie jaar net niet over de periode 2005 – 2021). De soort is in dit gebied sinds 1989 duidelijk in aantal toegenomen maar schommelt de afgelopen 20 jaar rond de doelstelling. Door slechte omstandigheden in de overwintergebieden kan een tijdelijke afname in de populatie optreden. De trend wordt als ‘stabiel’ beoordeeld (Beheerplan). Voor deze toetsing is de verspreiding van deze soort binnen het Natura 2000-gebied van belang. Deze is weergegeven in de volgende figuur uit het beheerplan. Over deze figuur zijn de vliegpaden aangegeven van de vliegtuigen die in 2019 over het gebied gevlogen hebben. Duidelijk is de voornaamste aanvliegroute over en langs het zuidelijke deel te zien. De meeste vliegtuigen komen vanuit het oosten of noordoosten en zijn al aan het dalen boven het Natura 2000-gebied dat zij aan de zuidwestzijde weer verlaten. En dat is ook het punt waarop een kleine toename van de geluidbelasting berekend is.

Uit deze figuur valt op dat er weinig broedparen in het westelijk deel van het Natura 2000-gebied zijn aangetroffen en dus ook in de zuidwestelijke punt waar de geluidstoename als gevolg van de voorgenomen activiteit is berekend. Dit heeft niet te maken met de aanwezigheid van de vliegroute, maar met de verschillen in habitats die samenhangen met verschillen in ontginningswijze en de perceelpatronen die daardoor ontstaan zijn. In het oostelijke deel liggen lange percelen, met daartussen zeer veel slootjes met rietkragen. Het westelijke deel is veel later ontgonnen en kent veel grotere vierkante percelen met daardoor veel minder sloten en daardoor veel minder slootkanten en veel minder rietkragen. De verspreiding van de rietzanger past precies bij het kleinschalige landschap met veel slootjes en dus veel rietkragen. Enig effect van de vliegroute en de marginale geluidstoename lijkt daarom uitgesloten.

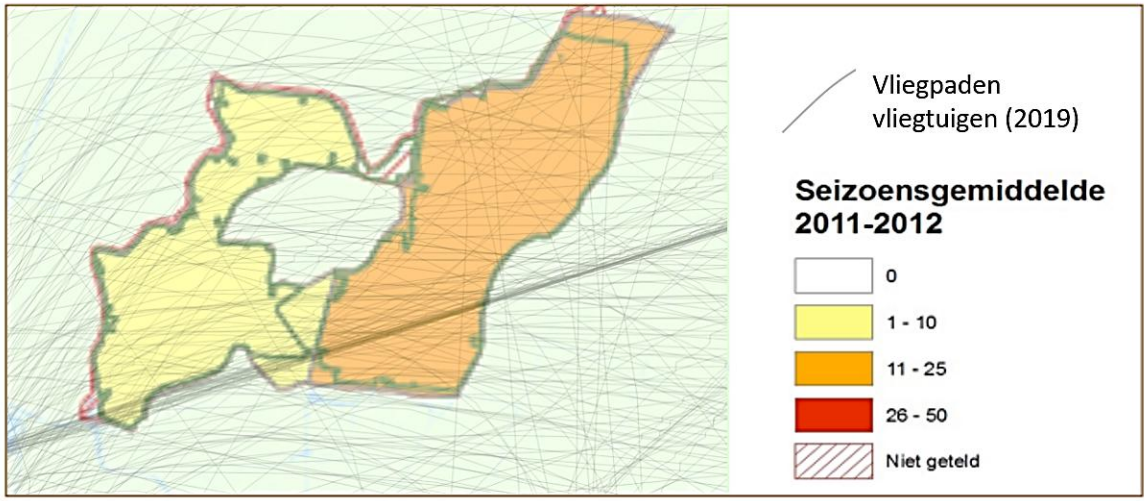


Figuur 3-5. Verspreiding van broedparen van de rietzanger binnen het gebied (Beheerplan) met de vliegpaden van commerciële vliegtuigen (2019).

Grutto
De doelstelling voor de grutto is behoud leefgebied met name bedoeld om te slapen voor 170 individuen. Tellingen van seizoengemiddelden (Sovon) laten zien dat deze aantallen zeer ruim gehaald worden (237 – 862 over de periode 2014 – 2022). Er is de laatste jaren wel sprake van een sterke daling die helaas overeenkomt met de landelijke trend.

Lepelaar
De doelstelling voor de lepelaar is behoud leefgebied met name bedoeld om te foerageren voor 2 individuen. Tellingen van seizoengemiddelden (Sovon) laten zien dat deze aantallen de laatste jaren gehaald worden (2-3 over de periode 2016 – 2022).

Wintertaling
De doelstelling voor de wintertaling is behoud leefgebied met name bedoeld om te foerageren voor 30 individuen. Tellingen van seizoengemiddelden (Sovon) laten zien dat deze aantallen niet meer gehaald worden (15 – 30 individuen, gemiddeld 20 over de periode 2018 – 2023). Daarmee daalt het aantal verder door sinds vanaf ongeveer 2000 de gemiddelde aantallen sterk afgenomen zijn. De wintertaling wordt vooral aangetroffen in het oostelijke deel van het Natura 2000-gebied (zie figuur hierna uit het beheerplan).



Figuur 5-6. Verspreiding van foeragerende wintertalingen binnen het gebied (Beheerplan) met de vliegpaden van commerciële vliegtuigen (2019).

De vliegroute loopt over de zuidelijke rand van het Natura 2000-gebied en het gehele Natura 2000-gebied ligt binnen de 2 km zone daarnaast. Daarom mag aangenomen worden dat eventuele optische effecten gelden voor het gehele Natura 2000-gebied.

De landelijke trend van de gemiddelde aantallen van de wintertaling als wintervogel was van 1975 tot 2005 vrij stabiel, daarna is er een significante toename (Sovon, 2025). Er zijn wel flinke variaties tussen verschillende jaren. Bij strenge winters zijn de aantallen lager dan bij zachte winters. Verder is er vaak een grote variatie in aantallen per gebied. Dit lijkt vooral samen te hangen met het voorkomen van pioniersvegetaties met een rijke zadenoogst. Hierdoor komt de soort na natuurontwikkeling, met een pionierssituatie tot gevolg, vaak in grote aantallen voor, om vervolgens weer af te nemen als de pioniersvegetatie ook afneemt. In de Eilandpolder zijn de aantallen van 150-200 vogels tussen 2000 en 2005 sterk gedaald tot gemiddeld 20 over de periode 2018 – 2023. Het beheerplan geeft aan dat redenen van deze afname raadselachtig zijn, maar buiten het Natura 2000-gebied lijken te liggen. Het is mogelijk dat er elders meer aantrekkelijke pioniersvegetaties zijn, waardoor het aantal nu zo laag ligt.

In het beheerplan wordt kort ingegaan op de vliegroute over dit Natura 2000-gebied:

> *De aanvliegroute van vliegtuigen naar Schiphol (grote luchtvaart) gaan over Eilandspolder. Ook daarvoor geldt dat verstoring van vogels kan optreden door licht, geluid of optische verstoring. Uit het gebruik van de landbouwgronden en aangelegde moerasgebieden in de directe omgeving van Schiphol kan worden afgeleid dat ganzen en eenden (o.a. smient) en rietzanger daar geen effect van ondervinden. Ook voor de luchtvaart geldt dat kennelijk gewenning optreedt. Naar de effecten van de kleine luchtvaart is uit landelijk onderzoek (Lensink et al., 2011) gebleken dat op Eilandspolder geen effect optreedt.*

De verandering in optische verstoring betreft een toename van het aantal vluchten boven de 2.300 ft en een kleine daling daaronder. Omdat in de referentiesituatie uit 2002 al sprake was van rond de 8.000 vluchten en in de referentiesituatie van 2008 rond de 18.000 vluchten per jaar onder de 3.100 ft was er al sprake van vaak optredende verstoring waardoor zeer verstoringsgevoelige soorten of individuen het Natura 2000-gebied onder of naast de routes toch al zou mijden. De toename van het aantal vluchten vindt bovendien plaats boven de 2.300 ft, daaronder is sprake van een kleine daling. De verwachting is dat de mate van verstoring door nog meer vliegtuigen niet zal veranderen. Op veel dagen komen nu immers ook al veel vluchten langs en zullen daarvoor gevoelige soorten dat gebied al mijden. Meer vluchten over datzelfde gebied zal daarom geen aanvullend effect hebben.

Vier van de aangewezen soorten worden als niet gevoelig beschouwd voor verstoring door geluid of optische verstoring. Op deze soorten wordt helemaal geen effect verwacht.

Van de vier overige soorten wordt aangegeven dat deze gevoelig zijn voor verstoring door geluid of beweging. Geen van deze soort staat als zeer gevoelig bekend. Van deze vier soorten wordt voor drie soorten de doelen gehaald en is het perspectief voor de toekomst ook goed.

Voor de rietzanger worden de doelen net niet gehaald maar is sprake van een stabiele situatie en wordt de oorzaak van het net niet halen van de doelen buiten het gebied gezocht. Bovendien komt deze soort vrijwel niet voor op de locaties waar de verandering in geluidbelasting of optische verstoring optreedt waardoor negatieve effecten van de voorgenomen activiteit op deze soort niet te verwachten zijn.

Voor de wintertaling ligt het aantal waargenomen individuen ver onder de doelen. De oorzaken daarvoor lijken vooral te liggen aan het niet voorkomen van geschikte vegetaties en/of dat elders meer geschikte vegetaties aanwezig zijn. Het is niet aannemelijk dat verstoring door geluid of optische verstoring een rol speelt bij het voorkomen van de huidige aantallen wintertalingen.

Conclusie
Significant negatieve effecten van de Activiteit op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Eilandspolder worden niet verwacht.

5.3.5 Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske

Het Ilperveld, Oostzanerveld en Varkensland vormen tezamen een groot uitgeveend laagveencomplex dat zowel Vogelrichtlijn- als Habitatrichtlijngebied is. In het huidige karakter van het gebied wordt de langdurige invloed van brak water weerspiegeld, die echter in de laatste eeuw sterk verminderd is. De veenterreinen zijn van internationale betekenis vanwege het voorkomen van de prioritaire soort Noordse woelmuis, veenmosbegroeiingen met gewone dophei en een naar verhouding grote oppervlakte aan overgangs- en trilvenen. Daarnaast zijn de gebieden van belang voor voedselrijke, zoomvormende strooiselruigten en de soorten bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, rivierdonderpad en meervleermuis. Het is een belangrijk broedgebied voor broedvogels van rietmoerassen met veel waterriet en wat overjarig riet (roerdomp, bruine kiekendief, snor, rietzanger) en broedvogels van natte graslanden (kemphaan, watersnip) met kale, hoge, plekken langs oevers (visdief).

Uit het beheerplan (2023-2029), de Natuurdoelanalyse en het daaropvolgende advies van de Ecologische Autoriteit komt naar voren dat de belangrijkste knelpunten voor dit gebied betrekking hebben op vermesting, slechte waterkwaliteit en hydrologie.

Voor de Vogelrichtlijndoelen is de situatie in 2002 de referentiesituatie. Ten opzichte van dat referentiejaar 2002 is er geen sprake van toename van het aantal vluchten en dus ook niet van een toenamen van optische verstoring. Een verdere toetsing aan optische verstoring is daarom niet aan de orde.

Tussen het referentiejaar 2002 (VR) en het referentiejaar 2008 (HR) was er sprake van een duidelijke afname van commerciële vluchten op de meeste niveaus onder de 2.900 ft. Daarna is er echter weer een stijging, waardoor ten opzichte van 2002 in 2024 en 2030 er onder de 2900 ft weinig verandering is. Ten opzichte van 2008 is er in 2024 en 2030 echter sprake van een toename van ordegrootte 20% van het aantal vliegtuigbewegingen met name rond de 2000 ft. Deze toetsing zal zich daarom verder richten op de Habitatrichtlijnsoorten. Het instandhoudingsdoel voor de Habitatrichtlijnsoorten in het gebied (bittervoorn,

kleine modderkruiper, rivierdonderpad, meervleermuis en noordse woelmuis) is behoud van de populatieomvang en behoud van het oppervlakte en de kwaliteit van het leefgebied.

Bittervoorn
Ten opzichte van de eerste beheerplanperiode vindt er een matige afname in aantallen bittervoorn plaats op provinciaal niveau, die ook binnen de begrenzing van het gebied zichtbaar lijkt te zijn. De doelstelling van behoud van de populatie lijkt daarmee niet te zijn gerealiseerd. De verslechterde kwaliteit van het leefgebied van de bittervoorn (met name een afname van watervegetatie en slechte waterkwaliteit in het Ilperveld) is hiervan mogelijk de oorzaak.

Vissen zijn zeker gevoelig voor optische verstoring, maar alleen als deze dicht bij de vissen optreedt. Bijvoorbeeld door activiteiten op de oever langs een waterloop. Het is uitgesloten dat vissen verstoord worden door een vliegtuig welke op 2.000 ft overvliegt. In theorie zou de slagschaduw van een vliegtuig nog wel tot verstoring kunnen leiden. Een dergelijke schaduw treedt alleen op als het zonnig weer is en de zon ook relatief hoog staat (zomerperiode, rond het middaguur). Een schaduw die kort over het water trekt kan vissen die boven in de waterkolom zwemmen laten schrikken. De vissen duiken dan weg naar de bodem of vegetatie. Dergelijk gedrag vertonen vissen onder natuurlijke omstandigheden heel vaak (verwachtte ordegrootte: tientallen tot honderden malen/dag) als gevolg van andere schaduwen (vogels, wolken) of bewegingen in het water of de oever van dieren, vegetatie etc. De bittervoorns zijn immers prooidieren voor verschillende vogelsoorten en andere vissoorten en vluchten is een vaak voorkomende reactie. Een incidentele extra reactie op de slagschaduw van een vliegtuig zal daardoor geen enkel effect hebben op de geschiktheid van het habitat of de populatiegrootte.

Kleine modderkruiper
Omdat er op gebiedsniveau weinig data van kleine modderkruiper beschikbaar zijn, wordt ervan uitgegaan dat de trend op provinciaal niveau eveneens geldt op gebiedsniveau. Op provinciaal niveau is een matige afname te zien. Daardoor wordt de behoudsdoelstelling voor de populatieomvang in dit gebied waarschijnlijk evenmin behaald. De afnemende ecologische waterkwaliteit zorgt voor een afname in de kwaliteit van het leefgebied van de kleine modderkruiper.

Ook de kleine modderkruiper is gevoelig voor optische verstoring. Deze soort leeft voornamelijk op de bodem en tussen de vegetatie. Dat ze eventueel een overvliegend vliegtuig kunnen waarnemen is uitgesloten en het is gezien hun levenswijze ook niet te verwachten dat een eventuele slagschaduw merkbaar is tussen de planten en op de waterbodem. Optische verstoring als gevolg van een toename van het aantal vliegtuigbewegingen rond de 2.000 ft kan daardoor uitgesloten worden.

Rivierdonderpad
Op provinciaal niveau is de rivierdonderpad sterk afgenomen. De aantalstrend van rivierdonderpad in het gebied is daardoor waarschijnlijk eveneens negatief. Daarmee wordt de behoudsdoelstelling voor de populatieomvang waarschijnlijk niet behaald. De ecologische waterkwaliteit is afgenomen, wat betekent dat ook de kwaliteit van het leefgebied van de rivierdonderpad achteruit is gegaan.

Net als de kleine modderkruiper is ook de rivierdonderpad vooral een vis die op de bodem leeft. Op basis van dezelfde argumenten kan uitgesloten worden dat optische verstoring effecten op deze soort kan hebben.

Meervleermuis
Dit Natura 2000-gebied wordt als foerageergebied gebruikt door de meervleermuis. Omdat Twiske niet als Habitatrichtlijngebied is aangewezen is meervleermuis geen instandhoudingsdoel voor Twiske. Op basis van de provinciale data is de verwachting dat in Ilperveld, Varkensland en het Oostzanerveld de populatie

niet achteruit is gegaan. Er zijn echter aanwijzingen dat er minder kraamkolonies in de directe omgeving zijn. Dat kan van invloed zijn op de populatie die in het gebied voorkomt. Overdag bevindt de meervleermuis zich in verblijfplaatsen in gebouwen. Deze liggen in gebouwen net buiten het Natura 2000-gebied. In de winter verblijft de meervleermuis in winterverblijfplaatsen die vooral langs de kust te vinden zijn.

Meervleermuizen vliegen van het voorjaar tot het najaar in de schemer en nachtperiode door het landschap tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden en om te foerageren. Daarbij vliegen ze meestal tot hooguit een paar meter boven het grondniveau en water. Terwijl ze rondvliegen kunnen bepaalde vliegtuigbewegingen mogelijk waargenomen worden.

De nachtelijke vliegtuigbewegingen van en naar Schiphol boven de Natura 2000-gebieden zijn altijd ruim boven de 3.000 ft., waarmee nachtelijke verstoring kan worden uitgesloten. In de vroege ochtend en avond terwijl het al of nog donker is, kunnen meervleermuizen wel tegelijk actief zijn met naderende lagere vliegtuigbewegingen boven de Natura 2000-gebieden.

Meervleermuizen oriënteren zich zowel met hun ogen als via echolocatie en mijden daarbij verlichte locaties. Hun echolocatie reikt voor zover bekend maximaal enkele tientallen meters. Detectie van vliegtuigen door echolocatie en mogelijke effecten daardoor kunnen daarom op voorhand uitgesloten worden.

Meervleermuizen vliegen tijdens het foerageren en op vliegroutes van verblijfplaatsen naar foerageergebieden meestal laag over water en langs landschapselementen. In het donker kunnen vliegtuigen die op bijvoorbeeld 2.000 ft. overvliegen dus zeker niet met de echolocatie worden waargenomen. Wel kunnen ze eventueel de lichten zien. De verlichtingsintensiteit van overvliegende vliegtuigen op 2.000 ft is klein en de lichten schijnen bovendien niet direct naar beneden. Er zijn vliegroutes van meervleermuizen bekend op minder dan 100 meter van wegen met langsrijdende auto's met verlichting. Zolang de vliegroute zelf niet verlicht is, blijken ze dus niet dusdanig hinder te ondervinden van de verlichting van de langsrijdende auto's dat ze geen gebruik meer maken van de vliegroute. De verlichting van die auto's is op die afstand vele malen sterker dan van vliegtuigen op 2.000 ft. (ruim 600 meter). Er is daarom geen reden aan te nemen dat op 2.000 ft. overvliegende vliegtuigen de vleermuizen verstoren door de beweging zelf of door de verlichting. Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor de meervleermuizen van de overvliegende vliegtuigen op 2.000 ft boven de Natura 2000-gebieden kunnen daarom uitgesloten worden.

Meervleermuizen zijn echte nachtvleermuizen die zelden in de schemering aangetroffen kunnen worden. Er is daarom ook geen kans dat ze visueel verstoord worden omdat ze in de schemering een overvliegend vliegtuig waar kunnen nemen en daardoor hinder van ondervinden.

Meervleermuizen migreren tot een paar honderd kilometer tussen winter- en zomerverblijfplaatsen[21]. Daarbij volgen ze, voor zover bekend, grotere waterwegen. De vlieghoogte op normale vliegroutes is vrij goed onderzocht[22] en dan vliegen meervleermuizen vrijwel altijd tussen 1 en 7 m boven grondniveau of wateroppervlakte. Over de vlieghoogte tijdens migratieroutes is minder bekend. Het is echter aannemelijk dat de meervleermuis, zeker in de buurt van verblijfplaatsen in en rondom de Natura 2000-gebieden, gebruik maakt van de 'gewone' laaggelegen vliegroutes. Daarom is waarschijnlijk dat tijdens de migratie deze dieren ook geen hinder zullen ondervinden van de vliegtuigbewegingen op 2.000 ft.

[21] *Haarsma, A.J. 2011. De meervleermuis in Nederland. Rapport van de Zoogdiervereniging In opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw, en Innovatie*
[22] *Haarsma, A.J. 2015. Doe meer met vliegroutes van de meervleermuis. VLEN Nieuwsbrief74 2015 (1)*

Conclusie
Significant negatieve effecten van de Activiteit op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske worden niet verwacht.

5.3.6 Meijendel & Berkheide

Meijendel en Berkheide bestaat uit een brede duinstrook met een gevarieerd en uitgestrekt, kalkrijk duinlandschap, dat reliëfrijk en landschappelijk zeer afwisselend is. Het gebied is vooral aangewezen voor een aantal habitattypen en twee habitatsoorten.

In het beheerplan wordt ingegaan op verstoring door laagvliegen. Dat betreft met name paragliden en modelvliegtuigen die op zeer lage hoogte boven delen van het gebied vliegen. Ten aanzien van vluchten met toestellen naar Schiphol staat het volgende:

> *Luchtvaart van en naar Schiphol vindt op grote hoogte plaats. Intensiteit en frequentie is niet exact duidelijk en is mede afhankelijk van de heersende weersomstandigheden. Het vliegverkeer van en naar Schiphol vliegt (veel) hoger dan voorgenoemde hoogte uit de gedragscode van 1.000 ft (ruim 300 meter) waardoor geluidshinder en/of optische verstoring van typische soorten kan worden uitgesloten. Effecten als gevolg van luchtvaartverkeer van en naar Schiphol op de relevante N2000 ISHD zijn niet aan de orde.*

Op basis van het beheerplan en de effectenindicator[23], is hieronder de gevoeligheid voor optische verstoring voor de aanwijzingssoorten weergegeven.

Type	Soort	Gevoeligheid voor optische verstoring
Habitatrichtlijnsoort	Nauwe korfslak	Niet gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Meervleermuis	gevoelig

Op basis van de effectenindicator blijkt dat de nauwe korfslak niet gevoelig is voor optische verstoring daarom zal verder alleen de meervleermuis besproken worden.

Overdag bevindt de meervleermuis zich in verblijfplaatsen in gebouwen. In de winter verblijft de meervleermuis in winterverblijfplaatsen die vooral langs de kust, zoals in Meijendel, te vinden zijn. Voor het Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide zijn de volgende functies onderscheiden:

- Overwinteringslocaties.
- Paarplaatsen direct voorafgaand aan de overwintering.
- Foerageergebied tijdens de periode voor en na overwintering
- Uitwisseling tussen winterverblijfplaatsen in Meijendel & Berkheide en zomerverblijfplaatsen in de binnenduinrand en het omliggende veenweidegebied.

Op de overwinteringslocaties (vooral ingegraven bunkers) kunnen effecten van optische verstoring uitgesloten worden. De vleermuizen verblijven dan immers in gebouwen en zijn bovendien nauwelijks actief.

[23] *https://www.synbiosys.alterra.nl/bij12/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1*

Bij de overige functies vliegen de meervleermuizen wel door het landschap en kunnen bepaalde vliegtuigbewegingen mogelijk waargenomen worden. Zie voor de beoordeling hiervan bij Natura 2000-gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske.

Conclusie optische verstoring
Significant negatieve effecten van de voorgenomen activiteit op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide worden niet verwacht.

5.3.7 Nieuwkoopse Plassen & De Haeck

Het Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen & De Haeck is aangewezen voor een groot aantal Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijnsoorten (zie tabel 5-3). Verschillende hiervan zijn gevoelig of zeer gevoelig voor optische verstoring. In de referentiesituaties vonden al een groot aantal (21 – 22.000) vluchten plaats onder de 3.100 ft boven of dicht langs dit Natura 2000-gebied. Als gevolg van de Activiteit vindt er een toename plaats van 20-30% van dit aantal vluchten tussen de 1.900 en 3.100 ft. Onder de 1.900 ft. is tegelijk sprake van een duidelijke afname van het aantal vluchten. In de referentiesituaties waren er ruim 700 vluchten onder de 1.900 ft terwijl dit voor de Activiteit nog ongeveer 300 vluchten betreft.

De Nieuwkoopse Plassen & de Haeck zijn restanten van het voormalige Hollandse kustvlakteveen. Het is een laagveenverlandingsgebied waarin, naast veenplassen met bijzondere watervegetaties, een grote oppervlakte overgangsveen en moerasheide is gevormd. Het is tevens het meest westelijk gelegen verlandingsgebied waarin lokaal nog goed ontwikkelde vegetaties van basenrijk overgangsveen te vinden zijn. Het is een belangrijk broedgebied voor broedvogels van rietmoerassen (roerdomp, purperreiger, snor, rietzanger). Het is ook van enig belang als broedgebied voor enkele andere moeras- en watervogels (zwartkopmeeuw, zwarte stern). Voor de zwartkopmeeuw betreft het de grootste broedkolonie buiten de Delta.

De doelen voor dit gebied hebben betrekking op een reeks habitattypen die kenmerkend zijn voor de verschillende stadia van verlanding in een veenlandschap, alsook de bijbehorende habitatsoorten en vogelsoorten

De kernopgave voor dit gebied is behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis ligt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000-gebieden). Herstel van het mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak).

Voor dit gebied is in 2015 een beheerplan opgesteld[24]. Dit is op 20 april 2021 voor een periode van maximaal 4 jaar verlengd. Een ontwerp-Beheerplan voor de periode 2025 – 2031 is sinds maart 2025 beschikbaar.

In tabel 5-3 zijn de aangewezen doelsoorten, de trend zoals bekend in het beheerplan en de gevoeligheid voor verstoring door geluid en beweging (op basis van de effectenindicator uit 2023). Soorten die niet gevoelig zijn voor optische verstoring of geluidverstoring zijn niet verder getoetst.

[24] *Provincie Zuid-Holland, 2015. Beheerplan Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen en De Haeck. Periode 2015-2021.*

Tabel 5-3. Gevoeligheid voor verschillende typen verstoringen op diersoorten aangewezen voor het Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen & De Haeck (op basis van de Effectenindicator).

Type	Soort	Trend in ontwerp-beheerplan (2025)	Gevoeligheid voor verstoring door geluid	Gevoeligheid voor optische verstoring
Habitatrichtlijnsoort	Zeggekorfslak	negatief	Niet-gevoelig	Niet-gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Gestreepte waterroofkever	positief	Onbekend	Onbekend
Habitatrichtlijnsoort	Bittervoorn	stabiel	Zeer gevoelig	Gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Kleine modderkruiper	stabiel	Zeer gevoelig	Gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Rivierdonderpad	stabiel	Gevoelig	Onbekend
Habitatrichtlijnsoort	Meervleermuis	negatief	Gevoelig	Gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Noordse woelmuis	negatief	Onbekend	Onbekend
Habitatrichtlijnsoort	Groenknolorchis	negatief	N.v.t.	N.v.t.
Habitatrichtlijnsoort	Platte schijfhoren	negatief	Niet-gevoelig	Niet-gevoelig
Broedvogels	Roerdomp	Niet aantoonbaar	Gevoelig	Gevoelig
Broedvogels	Purperreiger	Niet aantoonbaar	Gevoelig	Gevoelig
Broedvogels	Zwartkopmeeuw	positief	Niet-gevoelig	Niet-gevoelig
Broedvogels	Zwarte stern	Niet aantoonbaar	Niet-gevoelig	Zeer gevoelig
Broedvogels	Snor	positief	Gevoelig	Niet-gevoelig
Broedvogels	Rietzanger	Stabiel	Gevoelig	Niet-gevoelig
Niet-broedvogels	Grote zilverreiger	positief	Gevoelig	Niet-gevoelig
Niet-broedvogels	Kolgans	negatief	Niet-gevoelig	Niet-gevoelig
Niet-broedvogels	Smient	Negatief/stabiel	Niet-gevoelig	Niet-gevoelig
Niet-broedvogels	Krakeend	Niet aantoonbaar	Niet-gevoelig	Niet-gevoelig

Gestreepte waterroofkever

De gestreepte waterroofkever is een voornamelijk aquatische soort die echter ook buiten water kan leven en kan vliegen. Dat betreft veelal korte en lage vluchten naar een ander oppervlaktewater. Het visuele waarnemingsvermogen van de kever zal vooral afgestemd zijn op het onderwaterleven waarbij prooien en bedreigingen in de ordegrootte van centimeters en decimeters waargenomen moeten worden. Het is daarom onwaarschijnlijk dat vliegtuigen op 2.000 ft enig effect kunnen hebben op deze soort. Omdat de huidige trend voor deze soort bovendien positief is, kunnen negatieve effecten uitgesloten worden.

Vissoorten

Van de drie aangewezen vissoorten is bekend dat ze gevoelig zijn voor visuele verstoringen of is dit onbekend (voor de rivierdonderpad). Dit betreft echter vrijwel uitsluitend visuele verstoringen onder water of langs de waterrand. Net als voor de gestreepte waterroofkever is hun visuele waarnemingsvermogen vooral afgestemd zijn op het onderwaterleven waarbij prooien en bedreigingen in de ordegrootte van decimeters tot enkele meters waargenomen moeten worden. Eventuele bedreigingen van buiten het water betreffen in de natuurlijke omstandigheden vooral vogels als reiger, sterns of de ijsvogel. Van veel

vissoorten is daarom bekend dat bewegingen op de oever tot op enige meters afstand vluchtgedrag tot gevolg hebben. Hoog overvliegende vogels hebben geen effect en zijn waarschijnlijk niet waarneembaar voor de vissen. Het is daarom onwaarschijnlijk dat nog veel hoger overvliegende vliegtuigen enig effect op deze vissoorten kunnen hebben. Zie voor verdere onderbouwing ook bij Natura 2000-gebied Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske. Omdat de huidige trend voor deze soorten bovendien stabiel is, kunnen negatieve effecten uitgesloten worden.

Van vissoorten is bekend dat deze gevoelig zijn voor geluidverstoring. Dat betreft echter onderwatergeluiden. Als gevolg van voorgenomen activiteit zullen de overvliegende vliegtuigen op een klein deel van het Natura 2000-gebied zorgen voor een toename van de geluidbelasting. Dit betreft geluid dat zich door de lucht verplaatst. Er is nauwelijks overdracht van geluid vanuit de lucht naar water en daarom kunnen effecten van geluidtoename op deze soorten uitgesloten worden.

Meervleermuis
De doelstelling is behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud van de populatie. De Nieuwkoopse Plassen & De Haeck is voor de meervleermuis enkel aangewezen als jachtgebied. In het gebied bevinden zich dus geen migratieroutes of verblijfplaatsen. In de Nieuwkoopse Plassen en De Haeck zijn de meeste meervleermuizen gesignaleerd boven het plassen- en moerasgebied. De Nieuwkoopse Plassen vormen een belangrijk jachtgebied voor kraamkolonies van de meervleermuis die op enkele kilometers afstand liggen. Voor het behoud van deze kolonies zijn de Nieuwkoopse Plassen dus van groot belang. De kwaliteit van het leefgebied werd in het beheerplan (2015) als goed beoordeeld en er zijn geen aanvullende maatregelen nodig om het doel te bereiken. Onduidelijk is of dit in 2025 nog het geval is.

Aangezien concrete monitoringsgegevens (van het NEM) niet beschikbaar zijn kunnen er geen eenduidige uitspraken worden gedaan over de trend van meervleermuis in de Nieuwkoopse Plassen & De Haeck. Er is in de periode 2014-2020 slechts één waarneming van meervleermuis in de NDFF ingevoerd en monitoringsrapportages van het NEM zijn niet beschikbaar. Mondelinge communicatie met Haarsma (van Schie et al., 2020) beschrijft een afname in het aantal meervleermuizen. Of er nog aan de minimale populatieomvang wordt voldaan is niet bekend. Uit het recent uitgevoerde onderzoek naar het voorkomen van meervleermuizen komt naar voren dat kraamkolonies (en zomerverblijven) uit de omgeving van Nieuwkoopse Plassen & De Haeck zijn verdwenen of kleiner zijn geworden. Deze trend past in een landelijke trend waarin een sterke achteruitgang van verblijfplaatsen gesignaleerd is. Dit lijkt geen verband te houden met de kwaliteit van het foerageergebied in dit Natura 2000-gebied.

De effectenindicator geeft aan dat de meervleermuis gevoelig is voor geluidverstoring. Daarbij is van belang wanneer die geluidverstoring optreedt (terwijl de vleermuis in rust is in de verblijfplaatsen of tijdens het vliegen en foerageren) en het type geluid. Als een vleermuis in een verblijfplaats verblijft, dat is bij de meervleermuis vrijwel uitsluitend een gebouw, dan is aannemelijk dat binnen dat gebouw geluid van buiten gedempt wordt. In het deel van het Natura 2000-gebied waar de geluidstoename plaatsvindt, ligt de totale geluidbelasting net boven de 43 dB(A). Het is daarom niet aannemelijk dat hierdoor binnen een verblijfplaats een hogere geluidbelasting optreedt en daardoor eventueel verstoring kan ontstaan. Van groter belang is echter het type geluid dat door de vliegtuigen veroorzaakt wordt. Dit betreft voornamelijk geluid in het voor de mens goed hoorbaar spectrum, dat veel lager ligt dan het spectrum wat de vleermuizen gebruiken voor oriëntatie en communicatie. Vleermuizen zijn met name gevoelig voor hele hoge tonen (frequentie), terwijl de vliegtuiggeluiden veel lagere toonhoogtes betreffen. Het is daarom aannemelijk dat vleermuizen deze lagere frequentie niet of veel minder goed kunnen horen. Ze zullen daarom ook geen verstoring ondervinden van een kleine toename van de geluidbelasting op deze lagere frequenties.

Effecten op de meervleermuis als gevolg van de toename van het aantal vluchten tussen 1.900 en 3.100 ft zijn in het geheel niet te verwachten op basis van dezelfde argumenten die ook voor de Natura 2000-gebieden Ilperveld, Varkensland, Oostzanerveld & Twiske en Meijendel & Berkheide gegeven zijn:

- Op de overwinteringslocaties kunnen effecten van optische verstoring uitgesloten worden. De vleermuizen verblijven dan immers in gebouwen en zijn bovendien nauwelijks actief.
- De meervleermuis is vooral nachtactief terwijl de meeste vluchten overdag zijn. De nachtelijke vliegtuigbewegingen van en naar Schiphol zijn altijd ruim boven de 3.000 ft.
- Meervleermuizen oriënteren zich deels via echolocatie. Hun echolocatie reikt voor zover bekend maximaal enkele tientallen meters. Detectie van vliegtuigen door echolocatie is daarom uitgesloten.

Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor de meervleermuizen van de overvliegende vliegtuigen die als gevolg van de voorgenomen activiteit boven of nabij dit Natura 2000-gebied vliegen kunnen daarom uitgesloten worden.

Noordse woelmuis

De instandhoudingsdoelstelling voor deze soort in Natura 2000-gebied de Nieuwkoops Plassen is behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied. Uit het beheerplan blijkt dat de trend voor deze soort negatief is. Het is bekend dat de woelmuis in vrijwel het hele gebied van de Nieuwkoopse Plassen en De Haeck is waargenomen maar vergroten van de omvang van het leefgebied en verbeteren van de kwaliteit van het leefgebied is nodig, want deze zijn achteruitgegaan. Uit de effectenindicator blijkt dat niet bekend is wat de gevoeligheid voor verstoring door beweging is.

Uit de Nota van toelichting bij het aanwijzingsbesluit van dit gebied[25] blijkt dat de noordse woelmuis verspreid voorkomt in de moerassige delen van het gehele gebied. De noordse woelmuis verkeert landelijk in een zeer ongunstige staat van instandhouding. In Nieuwkoop is volgens de beschrijving in het beheerplan een grote populatie van de soort aanwezig.

Conform de gebiedsanalyse komt de noordse woelmuis voor in veel verschillende natuurdoeltypen (3.24=moeras; 3.25=natte strooiselruigte; 3.27=trilveen; 3.28=veenmosrietland; 3.29=nat schraalgrasland; 3.31=dotterbloemgrasland (veen en klei); 3.32=nat matig voedselrijk grasland; 3.38=bloemrijk grasland (veen)) binnen dit Natura 2000-gebied en komen deze natuurdoeltypen in grote delen van het Natura 2000-gebied voor, uiteraard buiten het plassengebied. Er is dus een ruim leefgebied voor deze soort aanwezig in dit Natura 2000-gebied en op basis van de beschikbare informatie uit het gebiedsdocument blijkt de populatie relatief groot is.

De noordse woelmuis wordt op veel plaatsen van voorkomen bedreigd door verdroging en concurrentie van andere woelmuissoorten, zoals de veldmuis en de aardmuis. Uit het beheerplan voor de Nieuwkoopse plassen komt niet naar voren dat verdroging in dit gebied een knelpunt is. De concurrenten van de noordse woelmuis komen ook in het Nieuwkoopse Plassengebied voor. De noordse woelmuis komt voor in De Haeck, de Schraallanden langs de Meije, de Meijegraslanden en het plassen- en moerasgebied. Hier komt geschikt biotoop voor. De aard- en veldmuis komen niet of nauwelijks voor in deze deelgebieden. Het niet voorkomen van de aardmuis hangt vermoedelijk samen met het jaarlijks maaien van de percelen. Om de omvang van het leefgebied en de kwaliteit daarvan te behouden wordt in het ontwerpbeheerplan van 2025 aangegeven dat het nodig is de connectiviteit tussen leefgebieden te verbeteren zodat verbindingen tussen populaties ontstaan. Daarnaast moeten de leefgebieden vergroot worden en de kwaliteit leefgebied verbeterd worden.

[25] *Programmadirectie Natura 2000 | PDN/2013-103 | 103 Nieuwkoopse Plassen & De Haeck*

Er is geen onderzoek bekend waaruit blijkt dat noordse woelmuizen (*Microtus oeconomus arenicola)*, of andere ondersoorten van dezelfde soort (*Microtus oeconomus*), gevoelig zijn voor verstoring door geluid. Het is zeker dat zij goed kunnen horen en soms onderling vocaal communiceren[26].

Conform het Kennisdocument noordse woelmuis[27] ontbreekt gedegen onderzoek naar gevoeligheid van noordse woelmuizen voor (veranderingen in) licht, trillingen, geluid, maar anekdotische waarnemingen onder andere op Texel, geven geen aanleiding om te veronderstellen dat de soort hiervoor gevoelig is. De verwachting in het kennisdocument is dat door de snelle voortplanting de generaties bij de noordse woelmuis elkaar snel opvolgen, waardoor verondersteld kan worden dat de soort snel aan nieuwe omstandigheden zal wennen.

Overvliegende vliegtuigen betreffen verder vooral voorspelbare en herhaalde geluiden en bewegingen. Over het algemeen is bekend dat de voorspelbaarheid van een verstoring leidt tot het afnemen van het verstorend effect, met name bij slimmere diersoorten of dieren met een goed leervermogen zoals zoogdieren en vogels[28]. Hieraan liggen verschillende mechanismen ten grondslag die samengevat kunnen worden als ‘gewenning’. De overvliegende vliegtuigen richting de Luchthaven voldoen aan veel van de criteria of condities waardoor gewenning op kan treden; routes, type bewegingen, geluid etc. zijn vrij constant en voorspelbaar. Ook het feit dat de meeste type bewegingen en geluiden herhaald en vaak voorkomen zal bijdragen aan een snelle gewenning.

Noordse woelmuizen leven vooral in habitats met hoge (gras-)vegetaties zoals rietlanden, moeras en zeer extensief gebruikte weilanden en drassige hooilanden. Hierdoor hebben ze maar een beperkt zicht op wat boven hen gebeurt en kunnen fysiek hoog overvliegende vliegtuigen vaak niet eens waarnemen.

Op basis van voorgaande overwegingen wordt uitgesloten dat de populatie noordse woelmuizen in dit Natura 2000-gebied significant negatieve effecten zal ondervinden als gevolg van de voorgenomen activiteit omdat de kwaliteit en omvang van geschikt leefgebied zeker niet kleiner zal worden en daarmee de instandhoudingsdoelstelling van behoud van oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied niet in gevaar komt.

Broedvogels
Van de aangewezen soorten zijn de roerdomp en de purperreiger gevoelig voor optische verstoring en de zwarte stern zelfs zeer gevoelig. De roerdomp, purperreiger, snor en rietzanger zijn bovendien ook gevoelig voor geluidsverstoring.

Roerdomp

- Doel: uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 6 paren.

De roerdomp is een broedvogel die vooral voorkomt in moerassen met stevig riet van minimaal enkele jaren oud. De hoeveelheid roerdompen in Nederland is zeer sterk afgenomen maar stabiliseert de afgelopen decennia min of meer omdat er aandacht is voor behoud en aanleg van leefgebieden. Een belangrijke reden voor deze sterkte teruggang was het verdwijnen van het leefgebied. De roerdomp broedt bij voorkeur in overjarig rietland of in zogeheten inundatieriet: riet dat ’s winters onder water staat en ’s zomers net droogvalt. Zoekt zijn voedsel in de moerassige plantengroei langs de oevers van open water, van rietland tot zegge-, dotter- of watermuntvegetaties. De roerdomp houdt zich met de poten met

[26] *Feldhamer, G. et al (2003). Wild mammals of North America; biology, management and conservation. 2nd. Ed. Baltimore, Maryland. Johns Hopkins University Press.*
[27] *BIJ12. Noordse woelmuis | Microtus oeconomus arenicola Kennisdocument | Versie 1.0 Juli 2017*
[28] *Krijgsveld, K.L., Smits, R.R. & van der Winden, J., 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapportnr. 08-173. Bureau Waardenburg*

lange tenen vast aan riet en kan zo behendig door dichte plantengroei sluipen op zoek naar prooien. Foerageert graag in ondiep water in brede waterrietvelden en in randen van waterrietzones aan de waterzijde, in kleinschalig oppervlaktewater waar riet het water ingroeit, en aan de landzijde in vochtig dan wel ruig, bij voorkeur beschut grasland.

Hoewel het verdwijnen van geschikte leefgebieden het grootste knelpunt is, kunnen land- en waterrecreatie de rust van de roerdomp bedreigen. Roerdompen leven bij voorkeur goed verscholen in de vegetatie. Bij gevaar vliegen de vogels meestal niet op. Roerdompen kunnen daarom soms in rietkragen vlak naast drukke fiets- of wandelpaden foerageren. Of de nabijheid van fiets- en wandelpaden hun foerageeractiviteit en – succes beïnvloedt, is niet bekend, maar het is wel aannemelijk dat de onvermijdelijke verstoring die dit met zich meeneemt tijd en energie vraagt die niet in het foerageren gestoken kan worden. In het broedseizoen zijn de vogels gevoeliger voor verstoring, al zijn er voorbeelden bekend van roepende of broedende roerdompen nabij wandelpaden of vaarroutes (< 100 meter). Ook zijn er recreatiegebieden waar roerdompen broeden, zoals het Twiske in Noord-Holland. Recreatie sluit hier de aanwezigheid van de roerdomp dus niet uit, al is het niet bekend of de dichtheid aan roerdompen hier misschien groter zou zijn zonder recreatie. Het lijkt erop dat roerdompen dus tot relatief dicht bij verstoringsbronnen kunnen broeden en foerageren zolang die verstoring voorspelbaar is en niet in het broedhabitat zelf plaatsvindt. Bootjes die het riet invaren of daar vlak langs varen of honden die het riet inrennen zorgen namelijk wel degelijk voor relevante verstoring. Belangrijk zijn daarom afgesloten delen waar roerdompen ongestoord kunnen broeden.

Uit recente data van Sovon blijkt dat tussen 2021 en 2024 gemiddeld drie broedparen zijn waargenomen. Dit is een kleine toename ten opzichte van de periode daarvoor en komt overeen met de landelijke positieve trend. De waargenomen aantallen (2-5 paar/jaar) liggen echter nog onder de doelstelling van 6 paar en ver onder de aantallen uit de jaren 70 (rond de 12 paar).

Ook in de Nieuwkoopse Plassen en De Haeck is en het gebrek aan geschikt broedhabitat een belangrijk (waarschijnlijk het belangrijkste) knelpunt voor het behalen van de doelstelling van 6 broedparen. Daarom is het deelgebied Meijegraslanden in 2024 deels heringericht om hier extra broedhabitat te ontwikkelen. Uit ervaring in andere gebieden blijkt dat indien meer geschikt leef- en broedhabitat aanwezig is, roerdompen zich daar kunnen uitbreiden. Omdat een deel van de Meijegraslanden specifiek voor deze soort ingericht en beheerd zullen worden, is aannemelijk dat het aantal broedparen hier zal toenemen. De Meijegraslanden waar de uitbreiding van de broedhabitat voor deze soort voorzien is ligt aan de noord-oostzijde van het Natura 2000-gebied waar de geluidbelasting licht zal afnemen als gevolg van voorgenomen activiteit.

Door de grotendeels verscholen leefwijze van de roerdomp is het waarschijnlijk dat veel van de hoog overvliegende vliegtuigen niet gezien kunnen worden en dat de eventueel zichtbare vliegtuigen niet voor verstoring zorgen. Daar komt ook weer bij dat vogels vaak gewenning laten zien aan herhaalde en voorspelbare verstoringen, zoals het geval is bij de vliegtuigen die steeds op een vergelijkbare manier overvliegen. Boven dit gebied kwamen in de referentiesituatie al vele vliegtuigen over, dus is aannemelijk dat de soorten die er voorkomen hier ook aan gewend geraakt zijn.

Op basis van bovenstaande is het aannemelijk dat de roerdomp geen effecten ondervindt van de vliegtuigen die in de referentiesituatie over het Natura 2000-gebied vlogen en ook niet van de toegenomen aantal vluchten als gevolg van het initiatief.

Purperreiger

- Doel: behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 120 paren.

De purperreiger is een broedvogel die leeft in water- en moerasrijke landschappen. Na een gestage afname eind vorige eeuw neemt het aantal purperreigers in Nederland weer toe. De Nieuwkoopse Plassen vormen een van de belangrijkste broedgebieden van de vogelsoort in Nederland. De purperreiger nestelt bij voorkeur in riet dat ’s winters onder water staat en ’s zomers droogvalt (inundatieriet). Het leefgebied van de purperreiger is gevoelig voor een hoge voedselrijkdom en verdroging. Andere bedreigingen zijn intensieve rietteelt en verstoring door recreanten. In de Nieuwkoopse situatie broeden purperreigers bij gebrek aan inundatieriet in moerasbos dat vrij afgelegen ligt waardoor van verstoring door recreatie geen sprake is.

De kolonie purperreigers in Nieuwkoopse Plassen en De Haeck is een van de grootste kolonies in Nederland en vormt een belangrijke sleutelpopulatie. In 2009 zijn in totaal 133 nesten van de purperreiger geteld, verspreid over twee grotere en één kleinere kolonie. In 2011 was het aantal flink toegenomen tot 174 nesten en in 2024 zijn 203 paren geteld (Sovon, 2025). De purperreigers broeden vooral in struweel, omdat inundatieriet niet of nauwelijks voorkomt in de Nieuwkoopse Plassen en De Haeck. Niet alleen binnen het Natura 2000-gebied, maar ook in de directe omgeving is (potentieel) foerageergebied aanwezig: heldere, ondiepe slootjes en natte graslanden.

In het beheerplan (2015) wordt de kwaliteit van het huidige leef- en broedgebied als matig tot slecht beoordeeld. De huidige broedpopulatie is echter ruim boven de instandhoudingsdoelstelling van 120 broedparen, waardoor er geen aanvullende maatregelen voor deze soort nodig zijn. Toch zullen maatregelen voor andere soorten (zoals de herinrichting van de Meijerietlanden) zeker ook een positief effect hebben op deze soort waardoor er geen twijfel is over het behalen van de doelstellingen.

Het beheerplan ziet de commerciële vluchten tussen de 2.000 en 3.000 ft in de referentiesituatie niet als een knelpunt voor deze soort. Ook de purperreiger leeft vaak beschut tussen riet en struweel waardoor veel vliegtuigen niet waargenomen kunnen worden. Purperreigers blijken vrij ongevoelig voor herhaalde en voorspelbare verstoringen en worden dan ook veel waargenomen door recreanten terwijl ze doorgaan met foerageren op enige afstand. Het is daarom onwaarschijnlijk dat de voorspelbare vluchten van commerciële toestellen tussen de 2.000 en 3.000 ft tot verstoring leiden. In de referentiesituatie kwamen hier al veel vluchten over wat een goede ontwikkeling van de populatie in het geheel niet in de weg stond, de toename zal daarom niet tot een ander effect leiden

Zwarte stern

- Doel: uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 115 paren.

De zwarte stern is een vrij schaarse broedvogel die leeft in ondiepe moerassengebieden en wateren. De aantallen zwarte stern in Nederland nemen nog altijd af. De vogel leeft tijdens het broedseizoen bij zoet water en bouwt zijn nest op drijvende waterplanten zoals krabbenscheer, of op speciale uitgelegde nestvlotjes. In de Nieuwkoopse Plassen broedt de soort voornamelijk op deze nestvlotjes. De vogels zoeken voedsel tot op vele kilometers van het nest: in ondiepe moerassen, en boven sloten met een rijke oeverbegroeiing en kruidenrijke hooilanden. De soort is zeer gevoelig voor verstoring en veranderingen van het leefgebied. De grootscheepse afname van de soort in Nederland als broedvogel hangt nauw samen met de grootscheepse afname van krabbenscheer als gevolg van ander oppervlaktewaterbeheer, en afname van de kwaliteit van foerageergebied door bemesting en verdroging. Er is geen relatie bekend met eventuele verstoring door luchtvaart.

In de Nieuwkoopse Plassen en De Haeck is het oppervlak drijvende waterplanten gering waardoor het natuurlijke broedgebied van de zwarte stern ontbreekt. Daarom worden jaarlijks nestvlotjes voor de zwarte

stern uitgelegd. Overige geschikte onderdelen van het leefgebied (voornamelijk foerageergebieden) liggen verspreid door het hele plassengebied. Het is overigens niet zeker wat het aantal broedparen van de zwarte stern beperkt: het aantal nestmogelijkheden, het oppervlak nabijgelegen en geschikt foerageergebied of allebei. Op het ontbreken van natuurlijke broedhabitats na wordt het leefgebied in dit Natura 2000-gebied als goed beoordeeld (beheerplan, 2015). In de jaren 90 zijn regelmatig meer dan 100 broedparen aangetroffen. Tussen 2000 en 2005 was dit gedaald tot rond de 30. Na bovengenoemde maatregelen is er weer een toename geweest met tussen 2015 en 2020 per jaar 50- 80 paren, maar daarna is dit ingezakt tot 2-5 paren in de periode 2022 – 2024. In 2020 is de grootste kolonie binnen het Natura 2000-gebied gepredeerd en daarna is er feitelijk geen herstel geweest. In diezelfde periode (1990 – 2024) was de totale landelijke populatie min of meer stabiel (Sovon, 2025). Het is daarom aannemelijk dat de sterns die ooit in dit Natura 2000-gebied hebben gebroed, inmiddels in andere gebieden broeden. Zo is er voor 2024 een sterke toename van het aantal paren (49 paar) in het relatief dichtbijgelegen Natura 2000-gebied Zouweboezem gemeld.

De instandhoudingsdoelstelling voor de zwarte stern is uitbreiding van de omvang en/of verbetering van de kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 115 paren. De provincie Zuid-Holland heeft daarvoor langetermijndoelstellingen (tot 2033) uitgewerkt:

> Uitbreiding nestplaatsen
> De verwachte uitbreiding van de waterplanten krabbenscheer en fonteinkruiden biedt de zwarte stern op de langere termijn meer natuurlijke nestmogelijkheden. Vergroten van het aantal broedparen op de korte termijn is mogelijk door meer nestvlotjes bij te plaatsen. Bijvoorbeeld in het noorden van het plassengebied, dichterbij het belangrijke foerageergebied de Groene Jonker (ligt buiten de Natura 2000-grenzen).
>
> Verbeteren kwaliteit foerageergebied
> De kwaliteit van het foerageergebied van de zwarte stern heeft baat bij de verbetering van de waterkwaliteit. Een betere waterkwaliteit betekent namelijk een groter voedselaanbod. Graven van petgaten en het afplaggen van grond levert ook aanvullend foerageergebied op. Als de Meijegraslanden in de toekomst worden ingericht als deel van de Ecologische Hoofdstructuur, dan gaat de kwaliteit van het foerageergebied er ook op vooruit.

Er lijken dus maatregelen mogelijk en uitvoerbaar om binnen redelijke termijn de instandhoudingsdoelen te halen.

De zwarte sterns broeden in kolonies. Deze kolonies zijn gevoelig voor verstoring door recreatie (vanaf land of water) of door agrarische en andere bedrijfsmatige activiteiten in de directe nabijheid (tot enkele honderden meters). Vooral bootjes en mensen te voet al dan niet met honden blijken zeer verstorend, maar ook maaien van grasland vlak bij de kolonie kan ertoe leiden dat vele jongen het nest verlaten en daarna vaak omkomen. Herhaalde en voorspelbare verstoringen op een wat grotere afstand (vanaf enkele honderden meters door bv. wegverkeer, trein, scheepvaart) lijken nauwelijks tot verstoring te leiden. Het is daarom niet waarschijnlijk dat vliegtuigen die op 2.000 – 3.000 ft overvliegen volgens een voorspelbaar patroon verstoring geven in de broedkolonies.

In de referentiesituatie kwamen hier al veel vluchten over wat geen verstorend effect leek te hebben, de toename zal daarom naar verwachting niet tot een ander effect leiden.

Overige vogelsoorten
De broedvogels snor en rietzanger en de niet-broedvogel grote zilverreiger zijn met name gevoelig voor verstoring door geluid. Voor alle drie deze soorten worden de doelen gehaald en is de trend stabiel of positief.

Als gevolg van een verandering in de routes en vlieghoogte boven het Natura 2000-gebied Nieuwkoopse plassen en de Haeck is berekend dat in het zuidwestelijke deel van het Natura 2000-gebied een gemiddelde geluidstoename op kan treden van 0 tot ongeveer 1 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie in 2008. In de rest van het gebied is geen sprake van verandering tot een lichte daling met ook met ongeveer 1 dB(A) ten opzichte van de referentiesituatie in 2008 Ten opzichte van de referentiesituatie in 2000 is er overal in het Natura 2000-gebied sprake van een daling van 0 tot ongeveer 3 dB(A).

Een deel van het zuidwestelijke deel waar de toename van de geluidbelasting berekend is ligt net buiten de 43 dB(A) contour en een ander deel ligt daar net binnen. Er is dus weliswaar sprake van een toename van de geluidbelasting, maar deze is klein en de totale geluidbelasting is relatief laag. Van de twee broedvogelsoorten (snor en rietzanger) zijn vrijwel alle waarnemingen in het midden en noorden van het Natura 2000-gebied, dus buiten de zone met een toename van de geluidbelasting, maar waar wel een reeds bestaande hogere geluidbelasting is. Enig effect van deze lokale toename kan daarom uitgesloten worden. De vogels broeden immers al op plekken waar de geluidbelasting hoger is dan de plek waar de toename plaats zal vinden. De zilverreiger komt op veel plekken binnen en ook buiten het Natura 2000-gebied voor. Dus ook op plekken met een hogere geluidbelasting dan de plek waar de toename op zal treden. Alle drie de soorten halen de doelen bovendien ruim. Dus een mogelijk negatief effect op deze soorten door de lokale toename van de geluidbelasting kan worden uitgesloten.

Conclusies
- Er is geen reden aan te nemen dat de toename van het aantal vluchten direct boven en vlak langs het Natura 2000-gebied Nieuwkoopse Plassen en De Haeck of het verschuiven van de geluidbelasting negatieve effecten zal hebben op de instandhoudingsdoelstellingen.
- Verschillende aangewezen soorten zijn zeker wel gevoelig voor optische verstoringen, maar dit betreft verstoringen door bronnen die veel dichter bij deze soorten voorkomen.
- Daarnaast zorgt het herhaalde en voorspelbare patroon van de vliegtuigbewegingen voor gewenning wat eraan bijdraagt dat er zeker geen significant negatieve effecten te verwachten zijn.
- De lokale toename van de geluidbelasting zorgt voor een totale geluidbelasting rond of net boven de 43 dB(A). Geluidgevoelige vogelsoorten komen nu al voor op plekken met een hogere geluidbelasting waardoor effecten op deze soorten niet te verwachten zijn.

5.3.8 Noordhollands Duinreservaat

Het Noordhollands Duinreservaat is een van de grootste natuurgebieden in ons land. Het gebied strekt zich uit van de terreinen van Tata Steel bij Wijk aan Zee tot de Schoorlse Duinen. Het is zo'n 20 kilometer lang en gemiddeld 2,5 km breed, met een oppervlakte van 5.300 hectare. Het gebied omvat duinen, strand, binnenduinrandbossen met veel reliëf. Het gebied is aangewezen voor een groot aantal duinhabitattypen en twee habitatrichtlijnsoorten.

Op basis van het beheerplan het Noordhollands Duinreservaat en de effectenindicator[29], is in tabel 5-4 de gevoeligheid voor verstoring door geluid en optische verstoring weergegeven.

[29] https://www.synbiosys.alterra.nl/bij12/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1(geconsulteerd in 2023)

Tabel 5-4. Gevoeligheid voor verstoringen van diersoorten aangewezen voor het Natura 2000- gebied Noordhollands Duinreservaat.

Type	Soort	Gevoeligheid voor verstoring door geluid	Gevoeligheid voor optische verstoring
Habitatrichtlijnsoort	Nauwe korfslak	Niet gevoelig	Niet gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Gevlekte witsnuitlibel	Onbekend	Onbekend

Nauwe korfslak
Op basis van de effectenindicator blijkt dat de nauwe korfslak niet gevoelig is voor geluidverstoring of optische verstoring. Voor zover bekend heeft deze slak ook geen zintuigen om geluid waar te nemen. Nadere toetsing van de toename van het aantal vliegtuigbewegingen is daarom niet van toepassing.

Gevlekte witsnuitlibel
Van de gevlekte witsnuitlibel is volgens de effectenindicator onbekend of deze gevoelig is voor geluid. Wel is bekend dat alle libellen, en dus ook deze soort, zich vooral visueel op hun omgeving oriënteren. Uit een in het kader van deze toetsing uitgevoerd bronnenonderzoek is geen literatuurbron of andere indicatie van gevoeligheid voor geluidsverstoring voor libellen in het algemeen gebleken. Veel libellen hebben ‘oorachtige structuren (oreillets)’ maar dit zijn geen hoororganen. Ook op de site van de Vlinderstichting is niets te vinden over mogelijke oren of geluidverstoring bij libellen en ook uit eigen ervaringen van de auteurs blijkt niet dat libellen reageren op geluid. Er is daarom voldoende duidelijkheid dat libellen in het algemeen en de gevlekte witsnuitlibel in het bijzonder niet reageren op vliegtuiggeluid en dus ook niet gevoelig zijn voor de kleine verandering in de geluidbelasting die op zal treden als gevolg van de voorgenomen activiteit.

Voor de gevlekte witsnuitlibel is op basis van de Effectenindicator niet bekend of de witsnuitlibel gevoelig is voor optische verstoring. Libellen hebben uitstekend zicht en kunnen bewegingen goed waarnemen en hebben bovendien een uitstekend stereozicht. Ze kunnen dus ook afstand goed bepalen. Op basis van expert opinion blijkt dat libellen vooral reageren op beweging tot op enkele meters afstand en dat het aannemelijk is dat ze beweging kunnen waarnemen tot enkele tientallen meters. Omdat ze afstand goed in kunnen schatten is niet aannemelijk dat ze reageren op vliegtuigen die op minimaal enkele honderden meters afstand overvliegen.

Knelpunten in het leefgebied van deze soort zijn de eutrofiëring van het leefgebied en ontbreken van verlandingsvegetaties / krabbescheervegetaties. Verstoring wordt niet als knelpunt genoemd voor deze soort in het beheerplan of op de site van BIJ12.

Er is daarom op basis van de best beschikbare kennis geen reden aan te nemen dat vliegtuigen die op 1.700 ft hoogte of hoger overvliegen een negatief effect kunnen hebben op deze soort. De relatief beperkte toename van het aantal naderende vliegtuigbewegingen welke tussen 1.900 en 3.000 ft boven het Noordhollands duinreservaat vliegen zal daarom ook geen negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor de nauwe korfslak of de gevlekte witsnuitlibel hebben.

Conclusie
Als gevolg hiervan is de conclusie dat de beide habitatsoorten waarvoor het Noordhollands Duinreservaat is aangewezen geen effecten zullen ondervinden van lokaal iets hogere geluidbelasting en toename van vluchten tussen de 1.900 en 3.100 ft, en dat daarmee negatieve effecten als gevolg hiervan op de instandhoudingsdoelstellingen op dit Natura 2000-gebied kunnen worden uitgesloten.

5.3.9 Polder Westzaan

De Polder Westzaan heeft een bijzonder habitat: brak laagveen. Dit is een ecosysteem uit de tijd dat de Zuiderzee nog regelmatig het Noord-Hollandse veenweidegebied overstroomde. Ook werd af en toe brak water ingelaten in het boezemstelsel van de polders. Zo is door de zee en door menselijk ingrijpen een gebied ontstaan dat overgangen laat zien, zowel ecologisch als historisch, tussen zoete en zoute milieus. Dat maakt dit gebied uniek in Nederland en Europa en daarom is het gebied aangewezen als Natura 2000-gebied voor onder andere brakke rietruigten, veenmosrietlanden en brakke graslanden.

Polder Westzaan is rijk aan bijzondere verlandingsvegetatie, rietlanden met bijzondere moerasvogels en noordse woelmuis, dichtbevolkte weidevogelgraslanden, en wateren met bittervoorn en kleine modderkruiper. De verlanding in de polder toont een scala aan ontwikkelingsstadia. Het veenmosrijke moerasbos van de Noorderveen betreft oud veenmosrietland, waar tussen 1940 en 1985 het beheer is gestaakt.

Het gebied is aangewezen voor enkele habitattypen en 4 habitatrichtlijnsoorten. De habitatsoorten en gevoeligheid waarvoor het Natura 2000-gebied Polder Westzaan is aangewezen zijn weergegeven in tabel 5-5.

Tabel 5-5. Gevoeligheid voor optische verstoringen op soorten aangewezen voor het Natura 2000-gebied Polder Westzaan.

Type	Soort	Gevoeligheid voor optische verstoring
Habitatrichtlijnsoort	Bittervoorn	Gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Kleine modderkruiper	Gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Meervleermuis	Gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Noordse woelmuis	Onbekend

Vissoorten

Volgens het Beheerplan (2023) vindt er een matige afname in aantallen bittervoorn plaats op provinciaal niveau, die ook binnen de begrenzing van het gebied zichtbaar lijkt te zijn. De doelstelling van behoud van de populatie lijkt daarmee niet te zijn gerealiseerd. De kwaliteit van het leefgebied is gelijk gebleven of zelfs iets verbeterd. Aangezien concrete monitoringsgegevens ontbreken, is het nodig om zowel de aantallen als de verspreiding van de soort beter in kaart te brengen met onderzoek. Ook is het van belang de aanwezigheid en verspreiding van de zoetwatermossel in kaart te brengen omdat deze van groot belang is voor de bittervoorn. Daarnaast komt verbetering van de watersysteemkwaliteit ten goede aan deze soort.

Voor de kleine modderkruiper geldt volgens het Beheerplan (2023) vrijwel hetzelfde als voor de bittervoorn. Omdat er op gebiedsniveau weinig data van kleine modderkruiper beschikbaar zijn, wordt ervan uitgegaan dat de trend op provinciaal niveau eveneens geldt op gebiedsniveau. Op provinciaal niveau is een matige afname te zien. Daardoor wordt de behoudsdoelstelling voor de populatieomvang in dit gebied waarschijnlijk evenmin behaald. De kwaliteit en omvang van het leefgebied van deze soort is nagenoeg gelijk gebleven of zelfs iets verbeterd.

Van de twee aangewezen vissoorten is bekend dat ze gevoelig zijn voor visuele verstoringen. Dit betreft echter vrijwel uitsluitend visuele verstoringen onder water of langs de waterrand. Hun visuele waarnemingsvermogen is vooral afgestemd op het onderwaterleven waarbij prooien en bedreigingen in de ordegrootte van afstand van centimeters en decimeters waargenomen moeten worden. Eventuele bedreigingen van buiten het water betreffen in de natuurlijke omstandigheden vooral vogels als reiger,

sterns of de ijsvogel. Van veel vissoorten is daarom bekend dat bewegingen op de oever tot op enige meters afstand vluchtgedrag tot gevolg hebben. Hoog overvliegende vogels hebben geen effect en zijn waarschijnlijk niet waarneembaar voor de vissen. Het is daarom onwaarschijnlijk dat nog veel hoger overvliegende vliegtuigen enig effect op deze vissoorten kunnen hebben.

Meervleermuis
Op basis van de provinciale data is het de verwachting in het Beheerplan (2023) dat ook in Polder Westzaan de populatie niet achteruit is gegaan. Er zijn echter aanwijzingen dat er minder kraamkolonies in de directe omgeving zijn. Dat kan van invloed zijn op de populatie die in het gebied voorkomt.
Het gehele gebied is geschikt als meervleermuisbiotoop in de zomer (vochtige weilanden in combinatie met water en her en daar begrazing door vee). Ondanks de kleine afmetingen van het gebied is de diversiteit voedselbiotopen redelijk hoog (waterwegen <30 en >30m, bomenrijen en weilanden). Het gebied is erg open, de bomenrijen nabij het water zijn dan ook belangrijk, omdat deze tijdens winderige nachten beschutting bieden voor zowel vliegroutes als foerageergebied. De polder Westzaan is belangrijk voedselbiotoop voor met name het kraamverblijf in Westzaan. In Halfweg bevindt zich het enig bekende paarverblijf in deze regio. Uitwisseling tussen de groep in Halfweg en Westzaan is aangetoond via ringonderzoek. Vermoedelijk bevinden zich, met name langs de westrand van de polder meerdere paarverblijven. Belangrijke vliegroutes en migratieroutes rondom de polder Westzaan zijn het Noordzeekanaal, de Nauernasche vaart en de Gouw[30].

Effecten op de meervleermuis als gevolg van de grote toename van het aantal vluchten tussen 1.100 en 3.100 ft zijn in het geheel niet te verwachten op basis van dezelfde argumenten die ook voor Meijendel gegeven zijn:

- Op de overwinteringslocaties kunnen effecten van optische verstoring uitgesloten worden. De vleermuizen verblijven dan immers in gebouwen en zijn bovendien nauwelijks actief.
- De meervleermuis is vooral nachtactief terwijl de meeste vluchten overdag zijn. De nachtelijke vliegtuigbewegingen van en naar Schiphol zijn altijd ruim boven de 3.000 ft.
- Meervleermuizen oriënteren zich deels via echolocatie. Hun echolocatie reikt voor zover bekend maximaal enkele tientallen meters. Detectie van vliegtuigen door echolocatie is daarom uitgesloten.

Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor de meervleermuizen van de overvliegende vliegtuigen, zelfs als deze maar op 1.100 ft boven de Natura 2000-gebieden vliegen kunnen daarom uitgesloten worden.

Noordse woelmuis
De instandhoudingsdoelstelling voor deze soort in Natura 2000-gebied de Polder Westzaan is behoud van omvang en kwaliteit van het leefgebied. Het gebied is van bijzonder belang voor de noordse woelmuis die landelijk in een zeer ongunstige staat van instandhouding verkeert. De soort komt hier in een groot deel van het gebied voor. De natte rietlanden, ruigten, trilvenen bieden een uitstekend leefgebied. Het leefgebied in het Natura 2000-gebied is kwalitatief en kwantitatief geschikt voor een duurzame instandhouding van de noordse woelmuis (beheerplan 2016-2022, 2016).

Uit veldonderzoek uitgevoerd tijdens de eerste beheerplanperiode in nabijgelegen en vergelijkbare Natura 2000-gebieden in Laag Holland blijkt dat deze gebieden een gezonde populatie bevatten met voldoende mogelijkheden voor verspreiding. De verwachting is dat dergelijke resultaten ook gelden voor Polder Westzaan (Beheerplan 2023). Dit is in lijn met een stabiele provinciale aantalstrend. Bovendien heeft Polder Westzaan voldoende geschikt leefgebied van voldoende omvang en kwaliteit voor de instandhouding van de Noordse woelmuis populatie.

[30] *Haarsma, A.J. 2012. De meervleermuis en Natura 2000 in Nederland.(www.batweter.nl).*

De noordse woelmuis wordt op veel plaatsen van voorkomen bedreigd door verdroging en concurrentie van andere woelmuissoorten, zoals de veldmuis en de aardmuis. Uit het beheerplan voor de Polder Westzaan blijkt dat verdroging en concurrerende soorten in dit gebied geen knelpunt zijn. De huidige habitatkwaliteit in combinatie met het toegepaste beheer lijken daarom voldoende om een grote populatie van deze soort in stand te houden.

Er is geen onderzoek gevonden waaruit blijkt dat noordse woelmuizen (*Microtus oeconomus arenicola)*, of andere ondersoorten van dezelfde soort (*Microtus oeconomus*), gevoelig zijn voor verstoring door geluid. Het is zeker dat zij goed kunnen horen en soms onderling vocaal communiceren[31].

Conform het Kennisdocument noordse woelmuis[32] ontbreekt gedegen onderzoek naar gevoeligheid van noordse woelmuizen voor (veranderingen in) licht, trillingen, geluid, maar anekdotische waarnemingen onder andere op Texel, geven geen aanleiding om te veronderstellen dat de soort hiervoor gevoelig is.

Overvliegende vliegtuigen betreffen verder vooral voorspelbare en herhaalde geluiden en bewegingen. Over het algemeen is bekend dat de voorspelbaarheid van een verstoring leidt tot het afnemen van het verstorend effect, met name bij slimmere diersoorten of dieren met een goed leervermogen zoals zoogdieren en vogels[33]. Hieraan liggen verschillende mechanismen ten grondslag die samengevat kunnen worden als ‘gewenning’. De overvliegende vliegtuigen richting de Luchthaven voldoen aan veel van de criteria of condities waardoor gewenning op kan treden; routes, type bewegingen, geluid etc. zijn vrij constant en voorspelbaar. Ook het feit dat de meeste type bewegingen en geluiden herhaald en vaak voorkomen zal bijdragen aan een snelle gewenning.

Noordse woelmuizen leven vooral in habitats met hoge (gras-)vegetaties zoals rietlanden, moeras en zeer extensief gebruikte weilanden en drassige hooilanden. Hierdoor hebben ze maar een beperkt zicht op wat boven hen gebeurt en kunnen fysiek hoog overvliegende vliegtuigen vaak niet eens waarnemen.

Op basis van voorgaande overwegingen wordt uitgesloten dat de populatie noordse woelmuizen in dit Natura 2000-gebied significant negatieve effecten zal ondervinden als gevolg van de voorgenomen activiteit omdat de kwaliteit en omvang van geschikt leefgebied zeker niet kleiner zal worden en daarmee de instandhoudingsdoelstelling van behoud van oppervlakte en kwaliteit van het leefgebied niet in gevaar komt.

Conclusie
Als gevolg van de voorgaande paragrafen is de conclusie dat de vier habitatsoorten waarvoor het Polder Westzaan is aangewezen geen effecten zullen ondervinden van de voorgenomen activiteit en dat daarmee negatieve effecten als gevolg hiervan op de instandhoudingsdoelstellingen op dit Natura 2000-gebied kunnen worden uitgesloten.

5.3.10 Schoorlse Duinen

Het gebied Schoorlse Duinen beslaat een strook kalkarme (en plaatselijk kalkrijkere) duinen die ligt tussen Bergen en de Hondsbossche Zeewering. Hier bevinden zich de hoogste duinen van ons land, tot maximaal 58 m boven zeeniveau. Het is een gevarieerd en uitgestrekt duinlandschap dat reliëfrijk en landschappelijk zeer afwisselend is. In het westen liggen lagere zeereepduinen, gevolgd door een sterk

[31] *Feldhamer, G. et al (2003). Wild mammals of North America; biology, management and conservation. 2nd. Ed. Baltimore, Maryland. Johns Hopkins University Press.*
[32] *BIJ12. Noordse woelmuis | Microtus oeconomus arenicola Kennisdocument | Versie 1.0 Juli 2017*
[33] *Krijgsveld, K.L., Smits, R.R. & van der Winden, J., 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapportnr. 08-173. Bureau Waardenburg*

geaccidenteerd landschap met uitgestrekte valleicomplexen, die over een grote oppervlakte zijn begroeid met dophei- en kraaiheivegetatie. De binnenduinrand is vrijwel geheel bebost. Een deel van deze bossen zijn oude loofbossen, een ander deel bestaat uit naaldbossen, die gezien de ouderdom en het lokaal voorkomen van zeldzame planten grote natuurwaarde hebben.

Het gebied is alleen aangewezen voor habitattypen. Er zijn geen vogel- of habitatrichtlijnsoorten aangewezen. Daarom kunnen effecten door optische verstoring op de habitattypen zelf als gevolg van een toename van vluchten onder de 3.000 ft, al op voorhand uitgesloten worden. De kwaliteit van habitattypen wordt deels bepaald door het voorkomen van typische soorten. Het grootste deel van de typische soorten betreft plantensoorten en deze zijn per definitie al ongevoelig voor optische verstoring. Onder de typische soorten bevinden zich echter ook diersoorten. De meeste soorten zijn min of meer gevoelig voor optische verstoring. Voor veel soorten ongewervelden, maar ook voor reptielen en amfibieën geldt dat zij alleen verstoringgevoelig zijn voor bewegingen die binnen enkele meters van hen optreden. Op deze soortengroepen kunnen daarom eventuele effecten als gevolg van overvliegende vliegtuigen rond de 2.000 ft hoogte geheel uitgesloten worden. Met name van zoogdieren en vogels is bekend dat deze ook gevoelig kunnen zijn voor bewegingen op grotere afstanden (zie ook 4.2.1). Maximale verstoringsafstanden zijn vaak onderhevig aan leereffecten. Naar mate optische verstoring vaker optreedt in een (voor het dier) herkenbaar patroon, treedt ook gewenning op. Zeilboten op een drukbevaren route, agrarische activiteiten en zelfs het regelmatig opstijgen of landen van grote vliegtuigen vanaf een startbaan worden dan niet langer beschouwd als ‘onveilig’, zeker als geen mensen zichtbaar zijn. De verstoringsafstand neemt dan af. De grootste verstoring vindt plaats door de onverwachte verschijning van sportvliegtuigen of ballonnen op lage hoogte, honden in het terrein, surfers buiten de daarvoor aangegeven zones e.d. (Arcadis, 2011)[34]. In Natura 2000-gebied Schoorlse Duinen zijn meerdere vogelsoorten een typische soort voor de aangewezen Habitattypen. Vooral voor de Habitattypen met opgaande vegetaties (Duindoornstruwelen, Kruipwilgstruwelen, Duinbossen) zitten er vogelsoorten onder de typische soorten. Veel van deze soorten verblijven een groot deel van de tijd in de beschutting van de vegetatie. Het is daarom niet aannemelijk dat deze soorten een relevant effect ondervinden van een relatief beperkte toename van vliegtuigen die op ongeveer 2.000ft langs een voorspelbare route vliegen.

Conclusie
Omdat er geen instandhoudingsdoelen zijn aangewezen die gevoelig zijn voor geluidsverstoring of optische verstoring kunnen negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor dit Natura 2000-gebied worden uitgesloten.

5.3.11 Westduinpark & Wapendal

Het Westduinpark is een duingebied aan de rand van Den Haag. Het is een breed, gevarieerd en kalkrijk duingebied met kenmerkende habitats van de Hollandse duin- en kuststreek. Er is een breed scala aan vegetatietypen van jonge en oude, droge duinen, met ruigten, graslanden en struwelen en binnenduinbos aanwezig, met karakteristieke flora. Het veel kleinere, tussen de bebouwing van Den Haag gelegen Wapendal bestaat uit een oud duin met struikheivegetatie.

Het is een Habitatrichtlijngebied dat is aangewezen voor zeven habitattypen. Er zijn geen vogel- of habitatrichtlijnsoorten aangewezen. Daarom kunnen effecten door optische verstoring op de habitattypen zelf als gevolg van een toename van vluchten onder de 3.000 ft, al op voorhand uitgesloten worden. Eventuele effecten op typische soorten zijn onwaarschijnlijk (zie ook bij Schoorlse Duinen).

[34] *Arcadis, 2011. ONDERBOUWING EFFECTAFSTANDEN BESTAANDE HANDELINGEN NATURA 2000 GEBIEDEN IN OVERIJSSEL. B02042.000098.0221*

Conclusie
Omdat er geen instandhoudingsdoelen zijn aangewezen die gevoelig zijn voor geluidsverstoring of optische verstoring kunnen negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen voor dit Natura 2000-gebied worden uitgesloten.

5.3.12 Meijendel & Berkheide

Meijendel en Berkheide bestaat uit een brede duinstrook met een gevarieerd en uitgestrekt, kalkrijk duinlandschap, dat reliëfrijk en landschappelijk zeer afwisselend is. Het zuidelijke deelgebied Meijendel is een relatief laaggelegen gebied met grote 'uitgestoven duinvlakten', dat in het zuidelijk deel minder reliëfrijk is. In het noordelijke deelgebied Berkheide liep het zand vast in de oorspronkelijk natte stroombedding van de oude Rijn. Het is gevormd door overstuiving van oude duinen, waardoor het een relatief hooggelegen duinmassief is. Hier is de kweldruk dan ook groter dan in Meijendel. Het landschap heeft een kenmerkende opbouw van evenwijdige duinenrijen met opeenvolgende hoge paraboolduinen en moerassige laagten met struweel, waarin grote valleien liggen zoals Kijfhoek, Bierlap en de vallei Meijendel. Dit zijn voormalige duinakkers die nu vooral uit bos bestaan; het gebied kent dan ook een aantal goed ontwikkelde bostypen. Plaatselijk, zoals in de Libellenvallei, komen soortenrijke duinvalleibegroeiingen voor. Na grootschalig herstel van een aantal valleien bij de Wassenaarse Slag breiden deze begroeiingen zich uit. In Berkheide is, met name in de buurt van Katwijk, een groot areaal goed ontwikkeld kalkrijk duingrasland aanwezig, ontstaan door het eeuwenlange menselijke gebruik van het zogenaamde zeedorpenlandschap. Vanaf 1874 is in Meijendel begonnen met duinwaterwinning. In de tweede helft van de 20ste eeuw, toen de vraag naar drinkwater verder steeg, werd overgegaan op infiltratie met rivierwater. Hiertoe werden verdroogde valleien onder water gezet, met infiltratieplassen als resultaat. In gezuiverde vorm werd het water weer teruggewonnen. Weliswaar werd hierdoor - voor een deel - het oppervlaktewater in Meijendel en Berkheide teruggebracht, maar niet de beoogde waterkwaliteit. Zo raakten de waterplassen omzoomd door brede rietgordels met veel ruigtekruiden. Ook de valleien tussen de plassen en de zee verruigden, door de toestroom van voedselrijk grondwater. Tegenwoordig zijn door middel van Open Infiltratie Nieuwe Stijl waterwinning en natuur beter op elkaar afgestemd. Niet alleen wordt het infiltratiewater beter voorgezuiverd, maar ook door een betere vormgeving van de infiltratieplassen en hun omgeving en een adequater natuurbeheer is de kwaliteit van de vegetatie sterk verbeterd; de ruigtekruiden zijn grotendeels verdwenen. Na enkele decennia van doorsijpelen van infiltratiewater van goede kwaliteit, is in een gebied van 400 ha parallel aan de kust de natuurlijke schommeling van het waterpeil teruggebracht. Al met al vervult het duingebied van Meijendel en Berkheide tegenwoordig diverse functies, voor de waterwinning, als natuurgebied, maar ook als kustbescherming, recreatiegebied en (in beperkte mate) als militair oefenterrein.

Het gebied is aangewezen voor 14 habitattypen en vier habitatrichtlijnsoorten.

Tabel. Gevoeligheid voor optische verstoringen op soorten aangewezen voor het Natura 2000-gebied Polder Westzaan.

Type	Soort	Gevoeligheid voor optische verstoring
Habitatrichtlijnsoort	Nauwe korfslak	Niet gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Kleine modderkruiper	Gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Kamsalamander	Niet gevoelig
Habitatrichtlijnsoort	Meervleermuis	Gevoelig

De nauwe korfslak en de kamsalamander zijn niet gevoelig voor optisch verstoring. Bij de bespreking van Natura 2000-gebied Ilperveld, Oostzanerveld en Varkensland en Twiske en andere gebieden is al onderbouwd waarom effecten op de kleine modderkruiper en meervleermuis uitgesloten kunnen worden.

Conclusie
Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen door optische verstoring voor dit Natura 2000-gebied kunnen worden uitgesloten.

6 Natuurnetwerk Nederland - NNN

6.1 Beleidskader

Voor de omgang met het NNN in de omgeving van Schiphol is met name gekeken naar het beleid van de provincie Noord-Holland. Mogelijk relevante effecten op NNN-gebieden in de overige provincies zijn niet te verwachten omdat de meest nabije baan van Schiphol op meer dan 7 kilometer afstand ligt van een NNN-gebied in Zuid-Holland en op nog grotere afstand van Utrecht.

Het beleid en de regels voor de omgang met het NNN voor Noord-Holland staan in de Omgevingsverordening NH2022 en hebben onder meer betrekking op de fysieke leefomgeving en de activiteiten die gevolgen hebben of kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Het oogmerk van de verordening is, met het oog op duurzame ontwikkeling, de bewoonbaarheid van de provincie en de bescherming en verbetering van het leefmilieu, gericht op het in onderlinge samenhang:

- Bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving en een goede omgevingskwaliteit ook vanwege de intrinsieke waarde van de natuur;
- Behoud en herstel van de biologische diversiteit; en
- Doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter vervulling van maatschappelijke behoeften.

Deze toetsing voor het deelonderzoek natuur betreft specifiek de mogelijke effecten van de voorgenomen activiteit op het NNN conform Omgevingsverordening NH2022 Artikel 6.53 Bescherming natuurnetwerk Nederland en natuurverbindingen:

1. Een omgevingsplan dat betrekking heeft op een locatie binnen het werkingsgebied Natuurnetwerk Nederland of het werkingsgebied Natuurverbindingen bevat regels gericht op de bescherming, instandhouding, verbetering en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden en verzekert dat de kwaliteit, oppervlakte en samenhang niet achteruitgaan en dat de kwaliteit van de samenhang tussen die gebieden wordt behouden.
2. In afwijking van het eerste lid geldt voor een locatie waar het natuurnetwerk Nederland of de natuurverbinding nog niet is gerealiseerd en die nog in gebruik is voor een andere functie dan natuur, dat een omgevingsplan regels bevat die in ieder geval inhouden dat realisatie van de wezenlijke kenmerken en waarden niet verder wordt belemmerd.

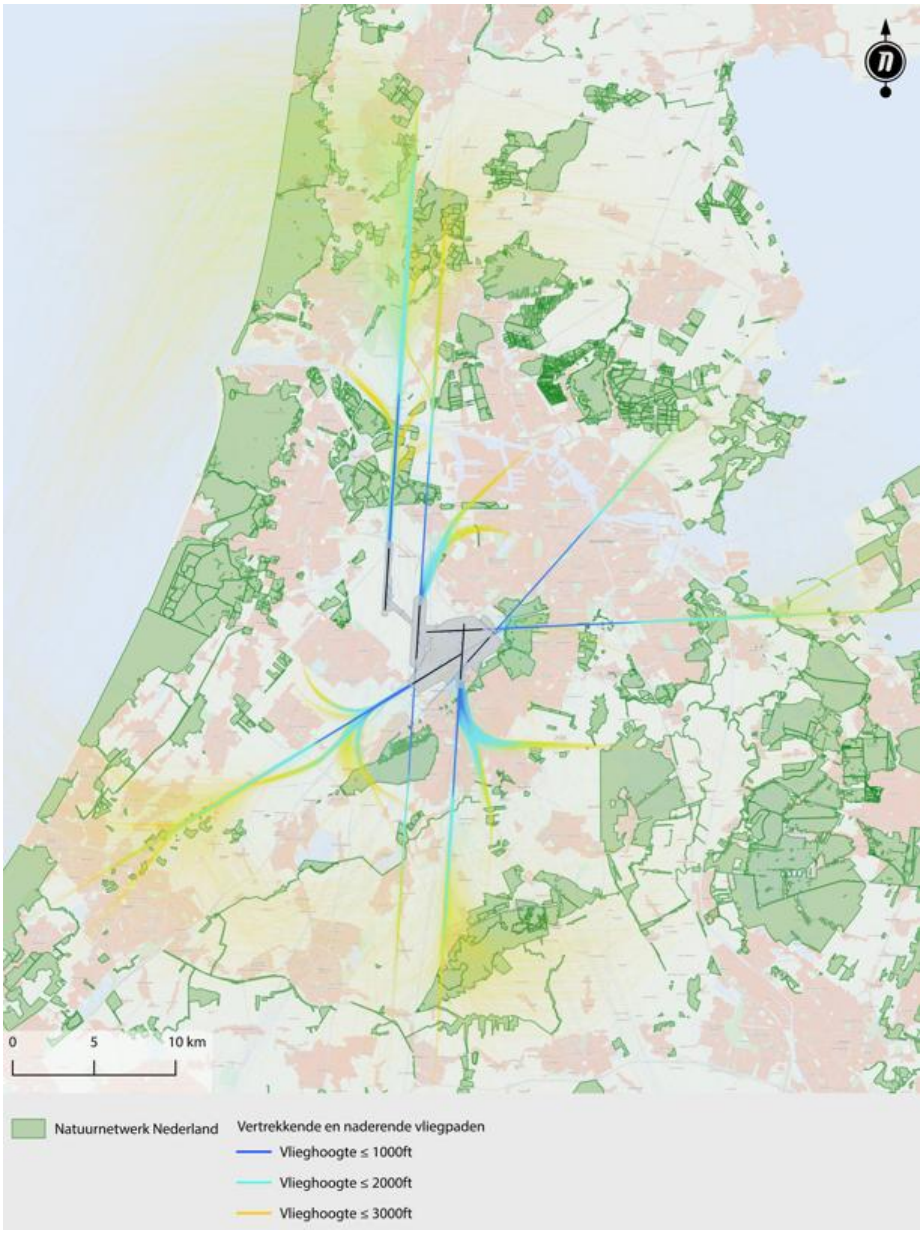
In Artikel 6.54 worden voorwaarden en condities aangegeven waarbinnen aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden mogelijk zijn.

Het NNN in de provincie Noord-Holland kent geen externe werking[35]. Wel is het van belang dat het plan voldoet aan een goede ruimtelijke ordening waar rekening mee gehouden dient te worden. Daarbij dient de initiatiefnemer te kijken of de activiteit passend is op de betreffende locatie. Ook wanneer de activiteit buiten NNN ligt, maar wel in de nabijheid ervan, moet worden gekeken of de gevolgen van de activiteit aanvaardbaar zijn gelet op het nabijgelegen NNN. Als gevolg hiervan dient dus bij wijzigingen van het gebruik van het luchtruim boven of nabij een NNN-gebied rekening gehouden te worden met de mogelijk effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de betreffende gebieden en te verzekeren dat de kwaliteit, oppervlakte en samenhang daarvan niet achteruitgaan.

[35] *"Externe werking betekent dat het beschermingsregime van het NNN alleen geldt binnen de grenzen van het aangewezen NNN-gebied zelf. Activiteiten buiten het NNN hebben geen verplichting om rekening te houden met de natuurwaarden binnen het NNN."*

6.2 Opzet toetsing

Aanname voor deze toetsing is dat de mogelijke effecten van het voornemen op de wezenlijke kenmerken en waarden vooral het gevolg zullen zijn van verstoring door geluid en beweging van de overvliegende vliegtuigen. Daarnaast kunnen ook verzuring en vermesting als gevolg van de depositie van stikstof en zwavel en ook aanvaringen effecten hebben, net als voor de Natura 2000-gebieden. Voor NNN-gebieden die onder vergelijkbare omstandigheden liggen als eerder beoordeelde Natura 2000-gebieden, bijvoorbeeld qua afstand tot vliegroutes en het aantal vliegtuigbewegingen, wordt verwacht dat de effecten, met name op faunasoorten, vergelijkbaar zullen zijn met die op de Natura 2000-gebieden. Anders dan voor de Natura 2000-gebieden, liggen verschillende NNN-gebieden echter veel dichterbij Schiphol. Met name waar NNN-gebieden onder de vliegroutes en dicht bij Schiphol liggen, is te verwachten dat de effecten van de daar veel lager vliegende vliegtuigen ook groter zullen zijn (de NNN-gebieden onder de blauwe lijndelen van figuur 6-1).

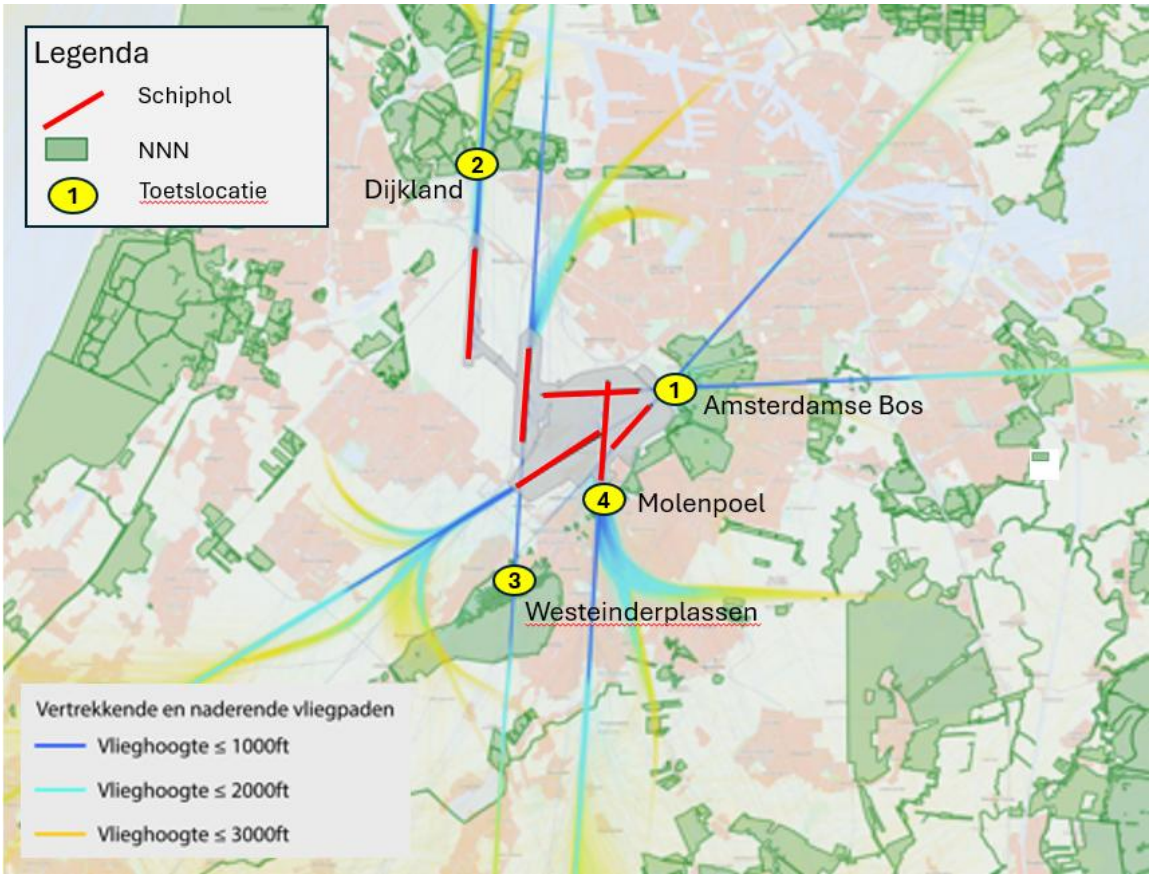


Figuur 6-1. Vliegroutes in relatie tot NNN-gebieden (To70, 2025)

Er zijn geen NNN-gebieden in andere provincies onderzocht omdat deze verder weg liggen van Schiphol en op basis van de te verwachten effecten deze kleiner zullen zijn naarmate ze verder weg liggen. Boven verder weg gelegen gebieden wordt immers hoger gevlogen. Hierdoor is, op basis van de beoordeling van de effecten in Noord-Holland, aangenomen dat er geen kans is dat daardoor wezenlijke kenmerken en waarden in andere provincies aangetast worden die nog verder weg liggen.

6.3 Toetsing van effecten op NNN gebieden nabij Schiphol

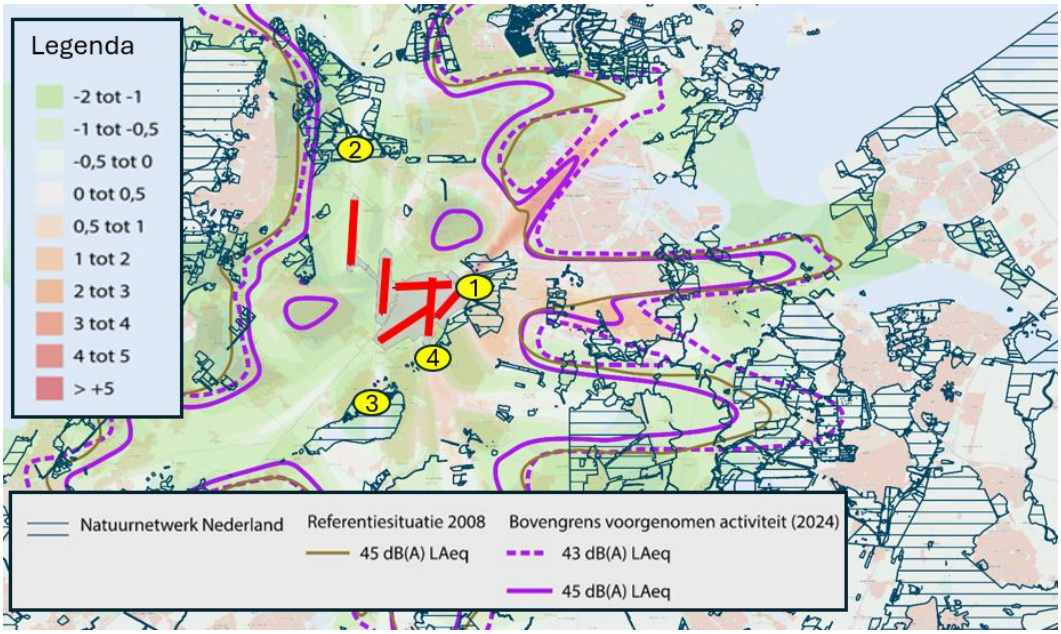
Om de effecten van optische verstoring en verstoring door geluid van de voorgenomen activiteit op de NNN-gebieden te onderzoeken zijn vier locaties in NNN-gebieden dicht bij Schiphol en onder aan- en uitvliegroutes geselecteerd (figuur 6-2). De mogelijke effecten van optische verstoring en ook verstoring door geluid zullen hier het grootste zijn. De mogelijke effecten van vermesting en verzuring worden in 6.4 besproken.



Figuur 6-2. Geselecteerde toetslocaties voor effecten van geluid en beweging op NNN-gebieden

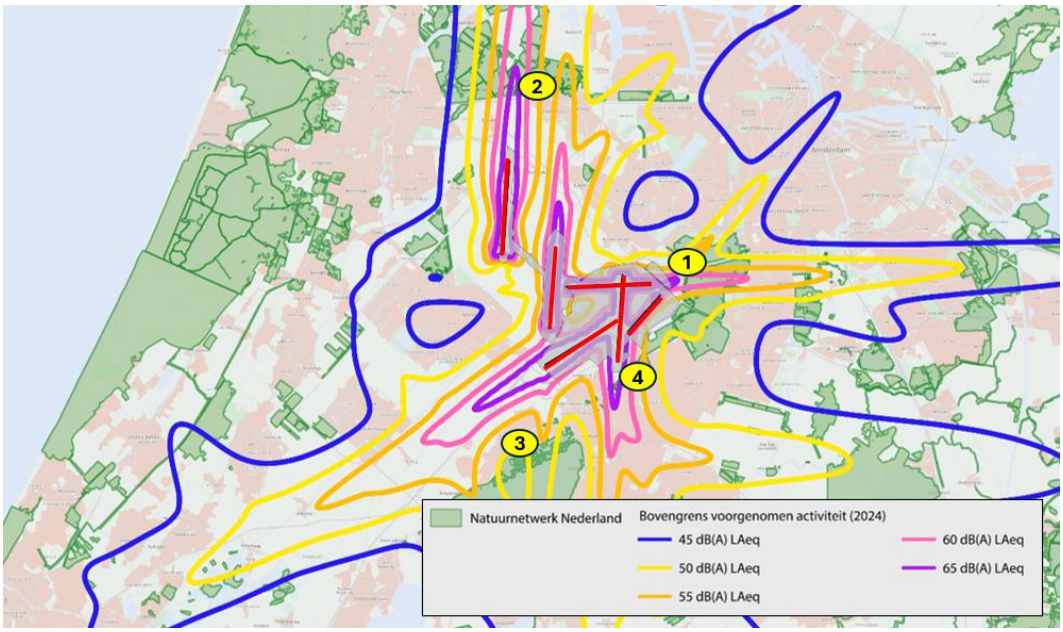
Het bepalen van de effecten van de optische verstoring en verstoring door geluid is op vergelijkbare wijze als voor de Natura 2000-gebieden uitgevoerd. Voor de optische verstoring wordt daarbij gekeken naar de aantallen vliegtuigbewegingen en vlieghoogtes voor de, voor het betreffende gebied, relevante vliegbewegingen. Voor de referentiesituatie 2008 gaat het daarbij om het aantal bewegingen op basis van het grenswaardenscenario voor het LVB2008. De vlieghoogtes en vliegpaden voor de voorgenomen activiteit zijn ook weergegeven in figuur 6-1 en 6-2. Deze figuren geven een representatieve weergave van de vliegpaden en vlieghoogtes, op basis van radarregistraties voor een zomer- en een wintermaand, in relatie tot de NNN-gebieden.

De vier geselecteerde locaties liggen binnen de 43 dB(A)LAeq geluidscontour. Deze contour wordt gehanteerd als begrenzing van het gebied waarbinnen naar de effecten ten aanzien van geluidverstoring op fauna in het algemeen wordt gekeken. Voor de geselecteerde locaties is ook in kaart gebracht wat de geluidbelasting is bij de voorgenomen activiteit voor 2024 (het maatgevend peiljaar voor geluid) en of er ten opzichte van de referentiesituatie een toename is van de geluidbelasting. 2024 is als maatgevend jaar gebruikt voor geluidverstoring omdat door de geleidelijke inzet van stillere toestellen, in 2030 bij eenzelfde aantal vliegtuigbewegingen de geluidbelasting lager zal zijn. Het **verschil** in geluidbelasting tussen de voorgenomen activiteit (2024) ten opzichte van de referentiesituatie (LVB2008) is weergegeven in figuur 6-3. De **totale** geluidbelasting van de voorgenomen activiteit is weergegeven in figuur 6-4.



Figuur 6-3. Ligging van de getoetste NNN gebieden in relatie tot de berekende toename van de geluidbelasting voor de voorgenomen activiteit voor zichtjaar 2024 ten opzichte van de referentiesituatie (LVB2008).

Uit figuur 6-3 blijkt dat als gevolg van de voorgenomen activiteit de geluidbelasting in het grootste deel van het NNN-gebied Amsterdamse Bos toeneemt, waarbij lokaal de geluidbelasting tot circa 5 dB(A) LAeq hoger is dan de berekende geluidbelasting voor de referentiesituatie. Voor het NNN-gebied Dijkland blijft de geluidbelasting ongeveer gelijk of neemt iets af; voor het NNN-gebied Westeinderplassen neemt in het grootste deel van het gebied de geluidbelasting af ten opzichte van de referentiesituatie, maar is er lokaal een toename van maximaal 1 dB(A) LAeq. Voor Molenpoel is er een toename tot maximaal 2 dB(A) LAeq.



Figuur 6-4. Ligging van de getoetste NNN gebieden in relatie tot de totale berekende geluidbelasting voor de voorgenomen activiteit voor 2024.

Uit figuur 6-4 blijkt dat de geluidbelasting in de NNN-gebieden doorgaans lager is dan 55 dB(A) LAeq, maar in de gebieden Molenpoel en Dijkland kan deze oplopen tot boven de 65 dB(A) LAeq. Op enige afstand naast de routes van en naar de banen wordt de geluidbelasting snel lager.

In de volgende paragrafen wordt ingegaan op de mogelijke verstoring door geluid als gevolg van de voorgenomen activiteit en op mogelijke optische verstoringen als gevolg van de voorgenomen activiteit. Per gebied zal ook ingegaan worden op de mogelijke effecten door aanvaringen. De mogelijke effecten van stikstof- en zwaveldeposities worden in een aparte paragraaf voor de NNN-gebieden in het algemeen besproken.

6.3.1 Amsterdamse Bos

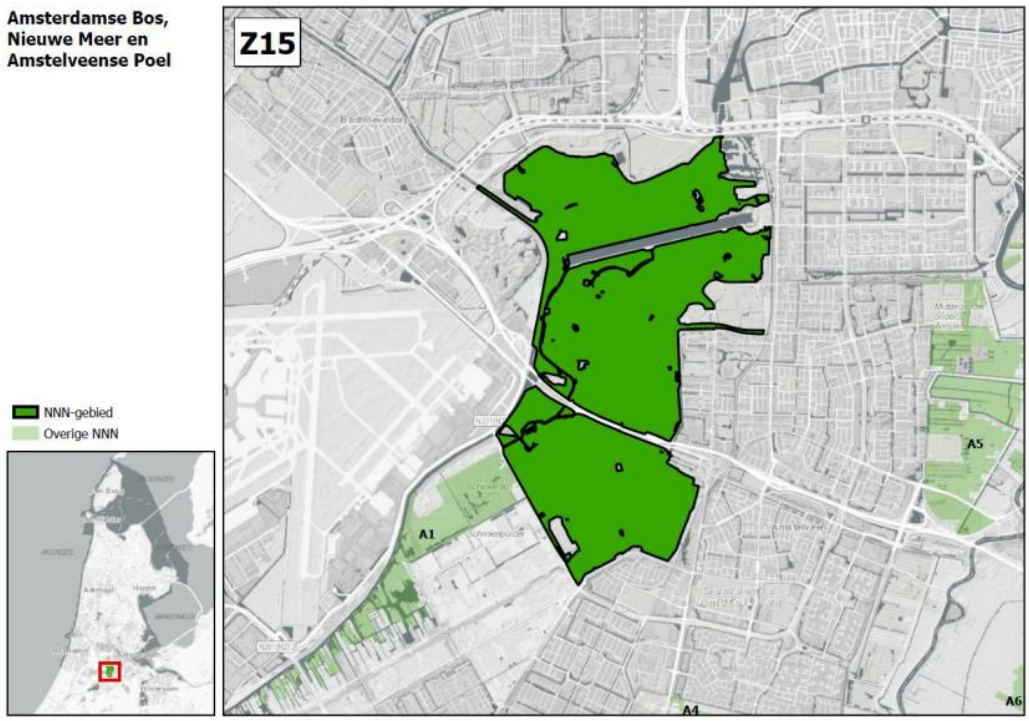
Wezenlijke kenmerken en waarden (uit bijlage 6, Omgevingsverordening NH2022)
Het NNN-gebied Amsterdamse Bos, Nieuwe Meer en Amstelveense Poel heeft een oppervlakte van 872 hectares. Het NNN-gebied omvat een tweetal clusters van bos- en waterrijk gebied, van elkaar gescheiden door de A9. Het gebied wordt begrensd door de Haarlemmervaart en de bebouwde kommen van Amsterdam, Amstelveen en Aalsmeer. Het NNN-gebied is onderdeel van het veenpolderlandschap. Het Amsterdamse Bos is tussen 1934 en 1967 gerealiseerd als onderdeel van het Amsterdams Uitbreidingsplan. Naast bossen en graslanden, zijn er meerdere grote en kleine wateren in het gebied aanwezig. Het heeft een besloten karakter. De Nieuwe Meer en de Amstelveense poel hebben een meer open karakter, met aan de zuidzijde van de Nieuwe Meer en de westzijde van de Poel nog het oorspronkelijke verkavelingspatronen van de veenpolder. Op de veenoeverlanden van zowel Polder Meerzicht als de Amstelveense Poel is als gevolg van de abiotische omstandigheden en het spaarzame grondgebruik zeer waardevolle natuur ontstaan. Door het gebruik als hooiland en het afvoeren van maaisel blijven het ontstane landschap en de bijbehorende bijzondere flora in stand. De luchthaven van de Schiphol en de omliggende bebouwing en infrastructuur zorgen voor een forse lichtverstoring en

geluidbelasting. Door het relatief grote oppervlak, zijn er delen in het gebied waar relatief veel rust en stilte aanwezig is volgens de beschrijving van het gebied[36].

Het gebied kenmerkt zich door een parkachtig landschap, met een mozaïek aan bossen, graslanden, wateren, moeras en oeverlanden. De Nieuwe Meer bestaat grotendeels uit water (N04.02 Zoete plas), met aan de zuidelijke oever een strook met verlandingsvegetaties (N05.01 Moeras en N06.01 Veenmosrietland en moerasheide). De iets hoger gelegen graslanden van polder Meerzicht bestaan uit vochtige hooilanden (N12.02 Kruiden- en faunarijkgrasland). In het overjarig riet broeden moeras- en rietvogels waaronder bruine kiekendief, blauwborst en snor. In de polder broeden weidevogels (tureluur, grutto, kievit). Door de hoge structuurrijkdom en variatie in leeftijdsfasen bieden de bossen (N14.03 Haagbeuken- en essenbos en N16.04 Vochtig bos met productie) en bosranden broedgelegenheid aan een grote diversiteit aan bos- en/of struweelvogels, waaronder diverse holenbroeders. Daarnaast komt de wespendief als broedvogel in het Amsterdamse bos voor.

Met betrekking tot specifieke bijzondere natuurwaarden is met name het gebied ten zuiden van de A9 van belang voor de ringslang. Er leeft grote populatie, per jaar komen er zo'n 1000 eieren uit. Vanwege de relatieve donkerte (ten opzichte van de bebouwde omgeving) is het gebied belangrijk voor foeragerende en migrerende vleermuizen. In het gebied zijn verschillende verblijfplaatsen bekend van boombewonende vleermuizen zoals rosse vleermuis. Ook de watervleermuis wordt veel in het gebied gezien.

Verbetering van de waterkwaliteit, behoud/uitbreiding van overjarig riet, het behoud/terugkeren van voldoende rust in het gebied en realisatie van meer samenhang met omliggende gebieden biedt kansen voor versterking van de aanwezige natuurkwaliteiten. Rust, donkerte en stilte worden als vereiste ruimtelijke condities genoemd voor verschillende natuurtypen en soorten.



Figuur 6-5. NNN toetsgebied Amsterdamse Bos.

[36] *Amsterdamse Bos, Nieuwe Meer en Amstelveense Poel (Z15) R001 1261837RIG V01*

Analyse van de mogelijke verstoring
Figuur 6-6 geeft een detailuitsnede van figuur 6-1 van NNN-gebied Amsterdamse Bos en de vliegpaden over dit gebied. Voor de optische verstoring in het Amsterdam Bos gaat het om starts en landingen van de Oostbaan, starts en landingen van de Buitenveldertbaan, helikopterverkeer en klein verkeer. Alle bewegingen komen op lage hoogte (ruim lager dan 3.000ft) over het NNN-gebied. Tabel 6-1 geeft de vlieghoogtes en de aantallen bewegingen voor deze vluchten voor de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit.

Landende toestellen vliegen laag als ze boven het Amsterdamse bos komen (rond de ca. 500 ft) en dalen langzaam verder op een vast 3-graden glijpad richting de baan. Vertrekkende toestellen stijgen na take-off relatief snel en draaien vaak al boven het Amsterdamse Bos. Afhankelijk van onder andere de positie van de take-off (afstand tot het einde van de baan), type toestel, belading en weersomstandigheden vliegt het vertrekkend verkeer onder een grote variatie aan vlieghoogtes over het Amsterdamse Bos, en vrijwel altijd hoger dan het naderend verkeer. De vliegpaden en vlieghoogtes zijn daarbij gelijk voor de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit.

Ten opzichte van de referentiesituatie neemt voor de voorgenomen activiteit het aantal starts en landingen van de Buitenveldertbaan en Oostbaan toe. Een effect van de voorgenomen activiteit op de optische verstoring is daardoor niet op voorhand uit te sluiten.



Figuur 6-6. Toetsgebied Amsterdamse Bos en vliegpaden.

Tabel 6-1. Vlieghoogtes en aantallen bewegingen boven Amsterdamse Bos.

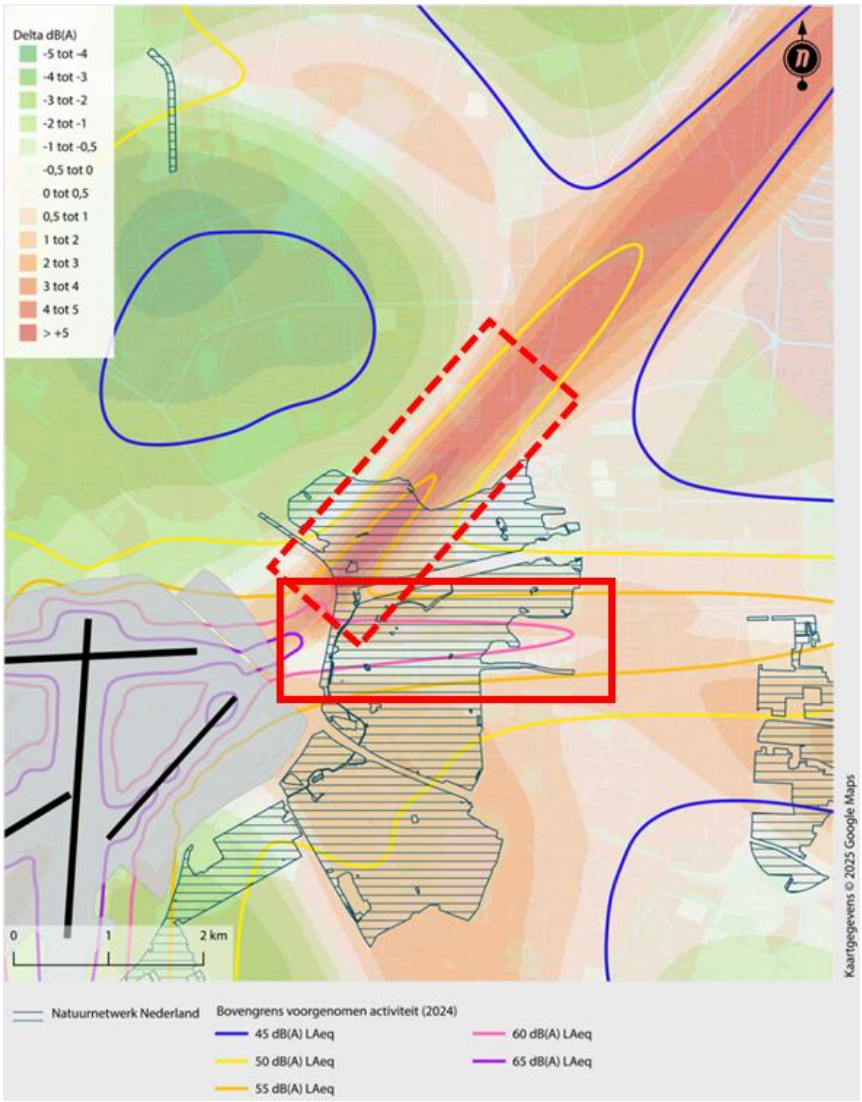
Vluchtsoort	Vlieghoogte boven Amsterdamse Bos	Aantal bewegingen in referentiesituatie (LVB 2008)	Aantal bewegingen in voorgenomen activiteit
Handelsverkeer			
- Starts Oostbaan (baan 04)	500 – 1.500 ft	< 100	< 100
- Landingen Oostbaan (baan 22)	< 500 ft	300	5.400
- Starts Buitenveldertbaan (baan 09)	500 – 1.500 ft	3.600	11.100
- Landingen Buitenveldertbaan (baan 27)	< 500 ft	24.300	28.000
Overig verkeer			
- Helikopters*	< 500 ft	Opslag van 2,5%	5.600
- Klein verkeer*	< 500ft		17.300

* Niet alle helikoptervluchten en bewegingen door klein verkeer vliegen over het gebied.
** Het grenswaardescenario bij het LVB 2008 bevat een algehele opslag van 2,5% voor de bijdrage van GA-verkeer. Deze is hierdoor niet gespecificeerd naar een locatie waar het GA vooral voorkomt. Een vergelijking is hierdoor niet 1-op-1 te maken.

De vluchten met helikopters (van en naar de Oostbaan en de helikopterlandingsplaats, gelegen vlak bij de Oostbaan) betreft, op ca. 100 vluchten na, uitsluitend helikoptervluchten door maatschappelijk verkeer (politievluchten). Deze vluchten vliegen over het algemeen lager dan handelsverkeer, veroorzaken een ander type geluidbelasting en hebben daarom een relatief groot effect op geluid en optische verstoring op de grond. Dit maatschappelijk verkeer en de effecten daarvan zijn wel beschreven omdat dit van belang is voor de context maar zijn geen onderdeel van deze toetsing voor het LVB omdat Schiphol geen zeggenschap of verantwoordelijkheid over deze hulpdienstvluchten heeft.

De hoogste geluidbelasting bij de voorgenomen activiteit in het NNN-gebied Amsterdamse bos (60 – 65 dB(A) LAeq) wordt veroorzaakt door startend verkeer van en landend verkeer naar de Buitenveldertbaan. Op de locaties waar de geluidbelasting het hoogst is, neemt deze niet verder toe, maar op de overige locaties neemt de geluidbelasting wel toe. In het deel van het NNN-gebied onder de vliegroutes van de Oostbaan is de geluidbelasting in de referentiesituatie wat lager (55 – 60 dB(A) LAeq) en wordt de geluidbelasting vooral veroorzaakt door het vliegverkeer van de Oostbaan. Op deze locatie neemt de geluidbelasting het meest toe ten opzichte van de referentiesituatie. De Oostbaan wordt vooral gebruikt door GA-verkeer, maar wordt ook deels gebruikt door handelsverkeer als andere banen niet gebruikt kunnen worden.

Op basis van de analyse van de veranderingen in geluidbelasting en aantallen bewegingen lijkt vooral het toegenomen verkeer naar de Oostbaan (baan 22) ten opzichte van de referentiesituatie verantwoordelijk voor de toename van de geluidbelasting in het verlengde van die baan. In de referentiesituatie is het aantal landingen door handelsverkeer op de Oostbaan zeer beperkt (300 per jaar), terwijl dit in de voorgenomen activiteit 5.400 vliegtuigbewegingen per jaar zijn. In figuur 6-7 is aangegeven waar de toename van deze geluidbelasting optreedt boven het NNN-gebied Amsterdamse Bos. In het roodomlijnde deel liggen de vliegroutes van en naar de Buitenveldertbaan, zoals ook te zien is figuur 6-6. De vliegroutes van en naar de Oostbaan liggen in het deel met de rode stippellijn. Hier is een toename berekend tot 5 dB(A) LAeq. De totale geluidbelasting blijft onder de vliegroutes in het verlengde van de Oostbaan (55 – 60 dB(A) LAeq) overigens nog ruim onder de huidige en toekomstige geluidbelasting die optreedt onder de vliegroutes in het verlengde van de Buitenveldertbaan (60 – 65 dB(A) LAeq). In figuur 6-7 is de berekende geluidbelasting voor de voorgenomen activiteit 2024 met contourlijnen weergegeven.



Figuur 6-7. Geluidbelasting boven het Amsterdamse Bos voor voorgenomen activiteit voor 2024 (bewerkt door Haskoning op basis van informatie van To70)

Uit een recente studie bleek dat voor feitelijk alle soortgroepen broedvogels een negatief effect is van verstoring door wegverkeer[37]. Als directe oorzaken daarvan worden verstoring door geluid en optische verstoring genoemd. Beide typen verstoringen treden ook op bij laag overvliegende vliegtuigen. De maximale afstanden waarop effecten waargenomen konden worden bij wegverkeer was tot ongeveer 650 meter voor een beboste omgeving en tot rond 550 meter voor struweel en ruigtes. Binnen de effectafstand was er een gemiddelde afname van de broeddichtheid van ongeveer 25%.

[37] *Dijk, R. E. van, et al. (2025). Road traffic has a consistent negative impact on breeding density of a wide range of bird species in different habitats. Landsc Ecol (2025) 40:118.*

De vraag die voorligt in deze toetsing is of de toename van geluidbelasting en/of optische verstoring de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied Het Amsterdamse Bos zal aantasten.

Van de diersoorten die van belang zijn voor de wezenlijke kenmerken en waarden van dit NNN-gebied zijn de vegetaties en bijzondere plantensoorten niet gevoelig voor de toename van deze verstoringen. Ook diersoorten zoals de ringslang zullen daar niet gevoelig voor zijn, maar met name van de vele vogelsoorten is bekend dat een toename van geluidsverstoring en/of optische verstoring de dichtheid en broedsucces verlagen. De verwachting is dat met name de vele vogelsoorten extra verstoring ondervinden van de toename van geluidverstoring en optische verstoring als gevolg van de voorgenomen activiteit. Het betreft een gebied waar al jarenlang verstoring plaatsvindt door vliegtuigen en daarnaast ook door verkeer, recreatie en overige functies. Rust, donkerte en stilte worden als vereiste ruimtelijke condities genoemd voor verschillende natuurtypen en soorten. Daarom zal een verdere toename van geluidsverstoring en optische verstoring door de voorgenomen activiteit, ook al is deze relatief beperkt, enige aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van dit gebied betekenen.

De voorgenomen activiteit heeft tot gevolg dat er meer vliegtuigen laag over dit NNN-gebied vliegen. Hoewel de meeste vogels voornamelijk nog lager vliegen dat deze vliegroutes, is er wel degelijk een overlap in vlieghoogtes tussen meerdere vogelsoorten, en incidenteel mogelijk zelfs met vleermuizen. Als gevolg daarvan is er een proportionele toename te verwachten van het aantal aanvaringen. Dit zal voor een groot deel soorten betreffen die bijdragen aan de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied.

Conclusie
Door de duidelijke toename van de optische verstoring, toename van de geluidbelasting en toename van aanvaringen als gevolg van de voorgenomen activiteit kan een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied Amsterdamse Bos optreden.

6.3.2 Dijkland

Wezenlijke kenmerken en waarden (uit bijlage 6, Omgevingsverordening NH2022)
Dijkland is een NNN-gebied van ongeveer 650 hectare. De samenhang binnen Dijkland komt vooral tot uitdrukking in het aaneengesloten open veenweidelandschap. Het gebied bestaat uit verschillende polders (Vereenigde Binnen Polder en De Uiterdijken) met ieder een fijnmazig slotenstelsel. De samenhang wordt enigszins beperkt door de doorsnijding van de A9 van noord naar zuid, inclusief aangeplante bosschages ter hoogte van de knooppunten met de Hoge Spaarndammerdijk in het noorden en de A200 in het zuiden. Aan de zuidkant vormen de A200 en de spoorlijn een barrière tussen Dijkland en de zuidelijker gelegen Haarlemmermeer.

Het gebied bestaat voor het grootste gedeelte uit open graslanden met een fijnmazig slotenpatroon. De graslanden worden al lange tijd voor agrarische doeleinden gebruikt. Ondanks de vrij intensieve landbouw die bedreven wordt op veel van de percelen, vervult het gebied een zeer belangrijke functie voor weidevogels. Vrijwel het gehele gebied vormt broedgebied voor de grutto en andere weidevogels. Kleinere delen met moerasvegetaties vormen een leefgebied vormen voor de Noordse woelmuis en moeras- en rietvogels. In de gebiedskarakteristiek van de provincie (6 Zuid West Rijnland-Z10 Dijkland.pdf) wordt als kernkwaliteit aangegeven: Open landschap met extensieve graslanden voor weidevogels. Kansen voor verbeteringen worden gezien in uitbreiding van het natuurlijk beheerde areaal extensief grasland en lokaal verwijderen van sommige opgaande begroeiing ten gunste van de openheid. Rust en stilte worden als vereiste ruimtelijke condities genoemd.



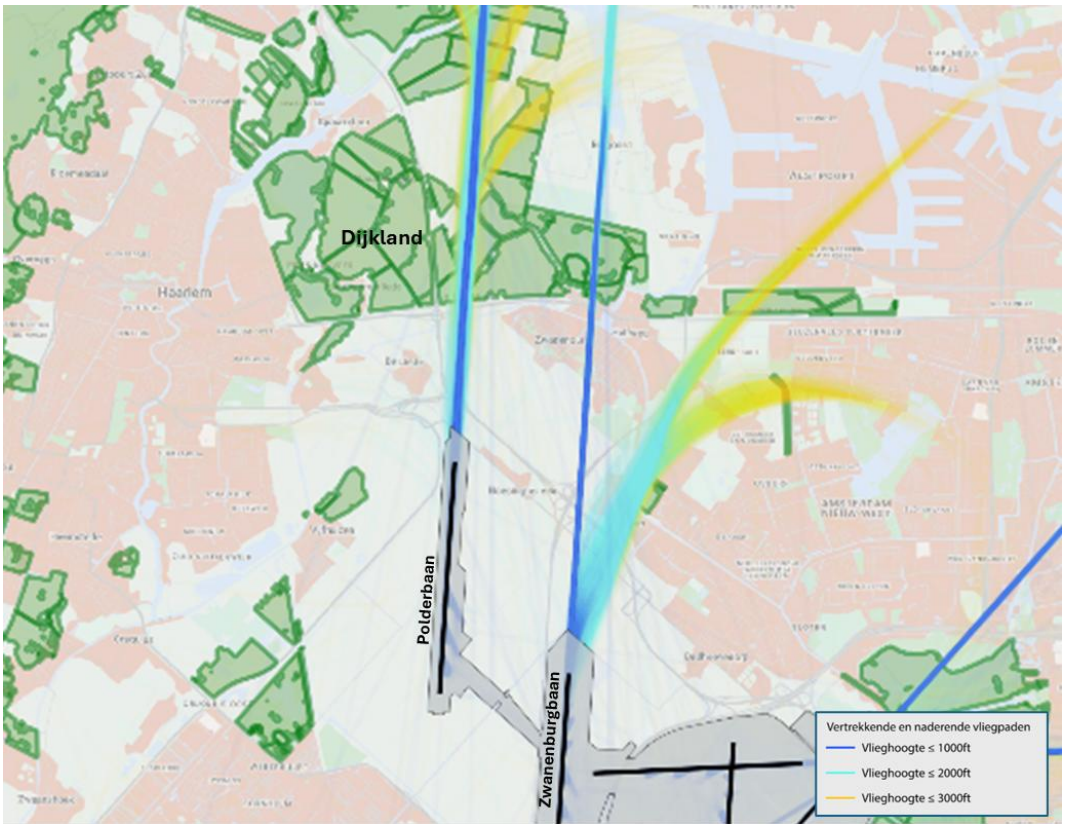
Figuur 6-8. NNN toetsgebied Dijkland.

Analyse van mogelijke verstoring
Figuur 6-9 geeft een detailuitsnede van figuur 6-1 voor NNN-gebied Dijkland en de vliegpaden over en in de buurt van dit gebied. Tabel 6-2 geeft de vlieghoogtes en de aantallen bewegingen voor deze vluchten voor de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit.

Voor de optische verstoring in het gebied Dijkland gaat het om starts en landingen van de Polderbaan en Zwanenburgbaan. Alle vliegtuigbewegingen komen op lage hoogte (ruim lager dan 3.000ft) over of binnen 2 km langs het NNN-gebied. Dijkland is van West naar Oost ongeveer 5 kilometer breed. In hoofdstuk 4 is aangegeven dat uitgegaan wordt van een maximale horizontale verstoringsafstand bij vliegtuigen tot twee kilometer vanaf de vliegroute. Dit betekent dat het NNN-gebied Dijkland voor het grootste deel binnen de verstoringsafstand ligt van de vliegroutes van de Polderbaan en Zwanenburgbaan. Alleen het meest westelijke deel, de plas de Mooie Nel, ligt buiten de verstoringsafstand van het vliegverkeer.

Het NNN-gebied Dijkland wordt op lage hoogte overvlogen door naderend verkeer naar de Polderbaan én de Zwanenburgbaan, alsook vertrekkend verkeer van de Polderbaan. Het vertrekkend verkeer van de Zwanenburgbaan vliegt niet over het gebied, maar buigt kort na de start, vóór Dijkland, af naar het oosten, waarbij nog wel binnen de 2 km langs het gebied wordt gevlogen.

De landende toestellen vliegen boven Dijkland op een vast 3-graden glijpad richting de baan. Naderend verkeer naar de Polderbaan vliegt het laagst over het gebied, op een hoogte van ca. 500 ft. Naderend verkeer naar de Zwanenburgbaan vliegt meer oostelijk over het gebied en vliegt daarbij wat hoger over het gebied, op ca. 1000 ft, doordat de Zwanenburgbaan wat zuidelijker is gelegen dan de Polderbaan. Vertrekkende toestellen stijgen na take-off relatief snel. Afhankelijk van onder andere de positie van de take-off (afstand tot het einde van de baan), type toestel, belading en weersomstandigheden zal er onder een grote variatie aan hellingshoeken naar grotere hoogte gevlogen worden. Het vertrekkend verkeer vliegt op hoogtes tussen de 1.000 ft en 2.000 ft over of binnen 2 km langs het gebied.



Figuur 6-12. Relevante vliegroutes en vlieghoogte boven Dijkland.

Tabel 6-2. Vlieghoogtes en aantallen bewegingen boven Dijkland.

Vluchtsoort	Vlieghoogte boven Dijkland	Aantal bewegingen in referentiesituatie (LVB 2008)	Aantal bewegingen in voorgenomen activiteit
Handelsverkeer			
- Starts Polderbaan (baan 36L)	> 1.000 ft	66.700	62.000
- Landingen Polderbaan (baan 18R)	Ca. 500 ft	82.000	90.600
- Starts Zwanenburgbaan (baan 36C)	> 2.000 ft	29.900	22.900
- Landingen Zwanenburgbaan (baan 18C)	Ca. 1.000 ft	29.700	35.300

Het NNN-gebied Dijkland is vooral van belang voor weidevogels. Omdat het een open gebied is, zijn de overvliegende vliegtuigen voor de weidevogels zeer goed zichtbaar. Met name vliegtuigen die landen op de Polderbaan en op ca. 500 ft (ca. 150 meter) overvliegen zijn in het grootste deel van dit NNN-gebied goed zichtbaar.

De landende vliegtuigen komen veel lager over dit gebied dan de startende vliegtuigen. Uit tabel 6-2 blijkt dat er een duidelijke toename is van het aantal landingen voor de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie van 82.000 naar 90.600 voor de Polderbaan en van 29.700 naar 35.300 voor de Zwanenburglaan. Dat betreft een toename van ongeveer 10 respectievelijk 20%. Daar staat een daling van het aantal starts tegenover. Voor de Polderbaan van 66.700 naar 62.000 wat overeenkomt met een afname van ongeveer 7%. Voor de Zwanenburgbaan is die afname groter, maar voor deze toetsing minder van belang omdat deze vluchten snel afbuigen en daardoor minder effect op dit NNN-gebied

kunnen hebben. Netto is van belang dat er vooral een duidelijke toename is van het aantal laagvliegende landingen waardoor sprake is van een toename van de optische verstoring.

Er wordt voor dit gebied geen toename in de geluidbelasting berekend voor de voorgenomen activiteit in relatie tot de referentiesituatie.

Van de diersoorten die van belang zijn voor de wezenlijke kenmerken en waarden van dit NNN-gebied is met name van de vele weidevogelsoorten bekend dat een toename van geluidsverstoring en/of optische verstoring de dichtheid en broedsucces verlagen. Het betreft een gebied waar al jarenlang verstoring plaatsvindt door vliegtuigen en daarnaast ook door verkeer, recreatie en overige functies. Rust en stilte worden als vereiste ruimtelijke condities genoemd voor verschillende soorten. Daarom zal een verdere toename van geluidsverstoring en optische verstoring door de voorgenomen activiteit, ook is deze relatief beperkt, enige aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van dit gebied betekenen.

De voorgenomen activiteit heeft tot gevolg dat er meer vliegtuigen laag over dit NNN-gebied vliegen. Hoewel de meeste vogels voornamelijk nog lager vliegen dan deze vliegroutes, is er wel degelijk een overlap in vlieghoogtes tussen meerdere vogelsoorten. Als gevolg daarvan is er een proportionele toename te verwachten van het aantal aanvaringen. Dit zal voor een groot deel soorten betreffen die bijdragen aan de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied.

Conclusie
Door de duidelijke toename van de optische verstoring, toename van de geluidbelasting en toename van aanvaringen als gevolg van de voorgenomen activiteit kan een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied Dijkland optreden.

6.3.3 Westeinderplassen en Molenpoel

De twee toetslocaties Westeinderplassen en Molenpoel zijn onderdeel van hetzelfde NNN-gebied en zullen daarom in samenhang getoetst worden.

Wezenlijke kenmerken en waarden (uit bijlage 6, Omgevingsverordening NH2022)
Het NNN-gebied Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos ligt ingeklemd tussen Aalsmeer, Kudelstaart, Rijsenhout en Schiphol. Het oppervlak van het NNN in dit gebied bedraagt 1.232 hectare. Het gebied bestaat uit zowel grote plassen als uit kleinschalige afwisselingen van open water en veeneilandjes, die worden verbonden door de ringvaart. Het gebied maakt deel uit van de zogenaamde Groene As en vormt samen met verschillende natuurverbindingen een belangrijke schakel in de samenhang van het NNN op regionaal niveau.

In het noorden grenst het NNN aan het Amsterdamse Bos, Nieuwe Meer en Amstelveense Poel (Z15). Met overige NNN-gebieden op grotere afstand bestaat het belang van het gebied vooral uit de functie van de grote open wateren als slaapplaats voor eenden, ganzen en meeuwen.

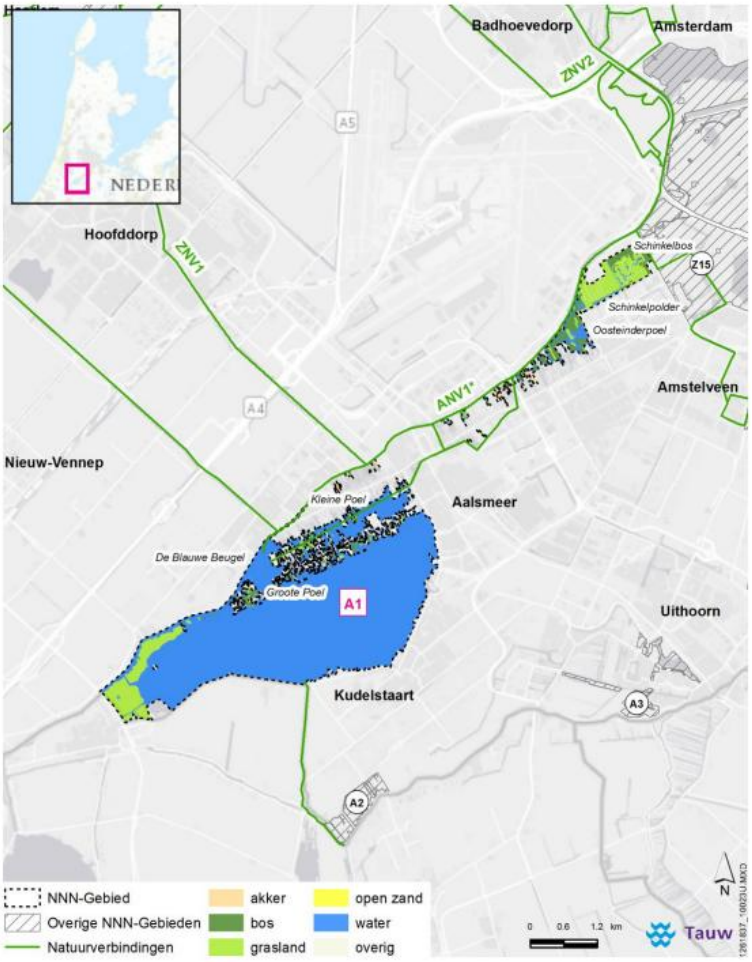
Het gebied vervult, naast de natuurfunctie, een belangrijke functie in het bergen van water. Daarnaast wordt er op en rond de wateren veel gerecreëerd. Op de wateren vindt veel watersport plaats. In het gebied zijn ongeveer 50 jachthavens aanwezig.

Kernkwaliteiten:

- Waterrijk veengebied met verlandingsvegetaties en recreatief gebruik
- Besloten bos- en parklandschap met recreatief gebruik

Het gebied heeft, naast grote en kleine plassen en ander oppervlaktewater, verschillende vegetatietypen met veen, rietlanden en moerasbossen. Het gebied is van belang voor onder andere de Europese meerval, ringslang en noordse woelmuis. In de rietlanden broeden verschillende soorten moeras- en rietvogels zoals de bruine kiekendief en watersnip. Ook komen er twee kolonies blauwe reigers voor. Tijdens de trek pleisteren purperreigers in het gebied.

Binnen het NNN zijn de natuurpotenties voor een belangrijk deel nog onbenut en veel delen zijn nog niet heringericht ten behoeve van de natuurfuncties.

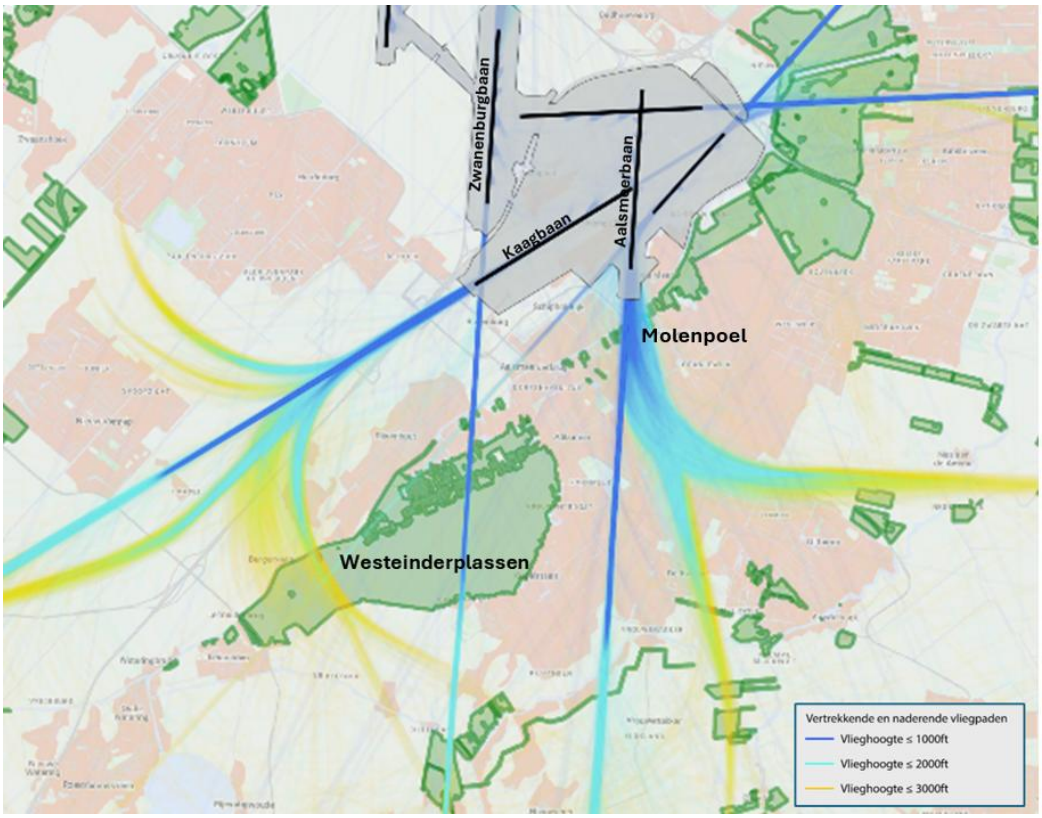


Figuur 6-13. NNN toetsgebied Westeinderplassen en Molenpoel.

Rust en stilte worden als vereiste ruimtelijke condities genoemd voor verschillende natuurtypen en soorten.

Analyse van mogelijke verstoring

Figuur 6-14 geeft een detailuitsnede van figuur 6-1 van NNN-gebieden Westeinderplassen en Moelenpoel en de vliegpaden over en in de buurt van dit gebied. Tabel 6-3 geeft de vlieghoogtes en de aantallen bewegingen voor deze vluchten voor de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit.



Figuur 6-14. Relevante vliegroutes en vlieghoogte boven de Westeinderplassen en Molenpoel.

Tabel 6-3. Vlieghoogtes en aantallen bewegingen boven Westeinderplassen en Molenpoel.

Vluchtsoort	Vlieghoogte boven Westeinderplassen	Aantal bewegingen in referentiesituatie (LVB 2008)	Aantal bewegingen in voorgenomen activiteit
Handelsverkeer			
- Landingen Zwanenburgbaan (baan 36C)	800 – 1.000 ft	5.500	11.200
- Starts Zwanenburgbaan (baan 18C)	> 1.500	1.900	2.400
- Starts Kaagbaan (baan 24)*	> 2.000 ft	85.500	93.500
- Landingen Aalsmeerbaan (baan 36R)	600 – 1.000 ft	30.200	28.200
- Starts Aalsmeerbaan (baan 18L)	> 1.000 ft	41.700	56.300

* Niet alle starts van de Kaagbaan vliegen over het gebied.

Voor de optische verstoring in de Westeinderplassen gaat het vooral om naderingen naar de Zwanenburgbaan (baan 36C), deze gaan op relatief lage hoogte over het gebied en nemen in de voorgenomen activiteit toe ten opzichte van de referentiesituatie. Ook starts van de Zwanenburgbaan (baan 18C) gaan over het gebied, maar vliegen hoger dan de naderingen. De toename van het aantal starts van de Zwanenburgbaan is beperkt. Starts van de Kaagbaan naar het zuiden en oosten draaien op hogere hoogte (op meer dan 2.000 ft) over het gebied; de starts en landingen van de Aalsmeerbaan vliegen over Molenpoel en niet over de Westeinderplassen, maar wel binnen 2 km langs het gebied Westeinderplassen. Voor de effecten van de voorgenomen activiteit op de Westeinderplassen is vooral de toename van het aantal landingen op de Zwanenburgbaan van belang. In de referentiesituatie waren de aantallen landingen relatief beperkt met 5.500 landingen per jaar. Voor de voorgenomen activiteit verdubbeld dat naar 11.200 landingen per jaar. Ook nemen zowel landingen als starts vanaf de nabije Kaagbaan en Aalsmeerbaan toe. Deze zullen kleinere verstoringseffecten geven op de

Westeinderplassen, maar dragen wel bij aan de totale toename van de optische verstoring voor dit gebied. Bij de Westeinderplassen neemt onder de vliegroute naar de Zwanenburglaan de geluidbelasting met maximaal 1 dB(A) LAeq. toe. In overige delen van het NNN-gebied blijft de geluidbelasting ongeveer gelijk of neemt de geluidbelasting tot enkele dBs af.

Molenpoel ligt op maar 1.000 m van de Aalsmeerbaan en direct onder de vliegroute. Dus zowel landende als vertrekkende toestellen komen hier laag over. Op Molenpoel zijn vrijwel alleen de starts en landingen van de Aalsmeerbaan van belang. Er is sprake van een kleine daling van het aantal landingen van 30.200 in de referentiesituatie naar 28.200 voor de voorgenomen activiteit. Daar staat een veel grotere toename van het aantal starts tegenover van 41.700 naar 56.300. Er is geen toename van de geluidbelasting voor Molenpoel berekend voor de voorgenomen activiteit.

Van de diersoorten die van belang zijn voor de wezenlijke kenmerken en waarden van dit NNN-gebied zijn met name de Europese meerval en ringslang naar verwachting ongevoelig voor de toename van deze verstoringen. De verwachting is dat de Noordse woelmuis en moeras- en rietvogels, en zeker de bruine kiekendief extra verstoring ondervinden van de toename van geluidverstoring en optische verstoring. Het betreft een gebied waar al jarenlang verstoring plaatsvindt door vliegtuigen en daarnaast ook door verkeer, recreatie en overige functies. Rust en stilte worden als vereiste ruimtelijke condities genoemd voor verschillende natuurtypen en soorten. Daarom zal een verdere toename van geluidsverstoring en optische verstoring door de voorgenomen activiteit, ook al is deze relatief beperkt, enige aantasting van wezenlijke kenmerken en waarden van dit gebied betekenen.

Conclusie
Door de toename van de optische verstoring en tevens een beperkte toename van de geluidbelasting op delen van de Westeinderplas als gevolg van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de referentiesituatie kan een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied Westeinderplassen, Molenpoel en Schinkelbos optreden.

6.3.4 Overige NNN-gebieden

Optische verstoring
De in de voorgaande paragrafen besproken NNN-gebieden zullen naar verwachting de grootste effecten ondervinden van de voorgenomen activiteit. Andere NNN-gebieden liggen op grotere afstand van Schiphol waardoor in ieder geval de hoogte waarop de meeste vliegtuigen overvliegen groter is en daardoor de effecten van optische verstoring kleiner. Met name op enkele andere NNN-gebieden die direct onder de vliegroutes voor landende vliegtuigen liggen en waar sprake is van een toename van het aantal landingen kan een heel beperkte toename optreden van optische verstoring.

Geluidverstoring
Ten opzichte van de referentiesituatie in 2008 zal er door de voorgenomen activiteit sprake zijn van een toename van geluidbelasting op enkele plekken op grotere afstand van Schiphol. Met name gebieden in Noord-Kennemerland en het Noordhollands Duinreservaat, wat naast Natura 2000-gebied ook NNN-gebied is, is er sprake van een toename van de geluidbelasting tot maximaal 5 dB(A)LAeq. De totale geluidbelasting ligt daar rond de 45 dB(A)LAeq., waardoor eventuele verstoring alleen merkbaar zal zijn voor zeer verstoringsgevoelige soorten. Er zijn geen andere plekken binnen de 43 dB(A) LAeq. contour waar sprake is van een toename van de geluidbelasting van enkele dBs op NNN-gebieden.

Aanvaringen
De meeste aanvaringen vinden plaats op zeer lage hoogtes, dus dicht bij Schiphol. Toch komen ook op grotere hoogte aanvaringen voor. Dit betreft dan vooral trekvogels. Deze kunnen een relatie hebben met

NNN-gebieden. Denk bijvoorbeeld aan weidevogels die vaak in de winter naar het zuiden trekken of wintergasten zoals ganzensoorten die voor meerdere NNN-gebieden een kenmerkende waarde zijn. De voorgenomen activiteit betekent meer vliegtuigbewegingen dan in de referentiesituatie. Daardoor is er een proportionele toename van aanvaringen te verwachten ook voor vogelsoorten waarvoor NNN-gebieden zijn aangewezen.

6.4 Vermesting en verzuring in NNN-gebieden

De voorgenomen activiteit heeft als gevolg dat de emissies van sommige bronnen afnemen en andere toenemen ten opzichte van de referentiesituatie. Ook de ruimtelijke verdeling van de emissies wijzigt. AERIUS-berekeningen laten de gevolgen daarvan zien voor de vermestende of verzurende depositie op Natura 2000-gebieden, maar berekenen niet automatisch wat er buiten de Natura 2000-gebieden gebeurt waar een deel van de NNN-gebieden liggen. Voor NNN-gebieden die op relatief grote afstand van Schiphol zijn gelegen, kan, op basis van (extrapolatie van) de depositieberekeningen voor de Natura 2000-gebieden, kwalitatief worden beredeneerd dat ook in de NNN-gebieden per saldo geen sprake zal zijn van een depositietoename. Voor NNN-gebieden in de directe omgeving van Schiphol is een kwalitatieve inschatting op basis van de rekenresultaten voor Natura 2000-gebieden lastiger te maken. Daarom zijn 19 representatieve rekenpunten op NNN-gebieden in de directe omgeving van Schiphol handmatig ingevoerd en berekend in AERIUS (zie voor meer informatie het rapport van NLR/DNV).

Op basis van de extra rekenpunten kan met redelijke zekerheid worden geconcludeerd dat er op geen enkel NNN-gebied ***na saldering*** sprake zal zijn van een toename van vermestende of verzurende depositie waardoor de wezenlijke kenmerken en waarden niet in gevaar kunnen komen. Er is dus ook geen nadere beoordeling van vermestende of verzurende depositie op deze gebieden nodig.

7 Soorten

7.1 Kader

Deze toetsing richt zich op de mogelijke effecten op beschermde planten- en dier van de veranderingen in het vliegverkeer en de direct daarmee samenhangende activiteiten op Schiphol zelf die onder de voorgenomen activiteit vallen. Eventuele effecten van de aanleg of verwijderen van gebouwen, infrastructuur of andere constructies die geen onderdeel zijn van de voorgenomen activiteit, worden niet beschouwd omdat in het kader van de vergunningen daarvoor een eigen spoor doorlopen moet worden waarbinnen ook naar de effecten op beschermde soorten gekeken moet worden.

Diersoorten kunnen zowel binnen als buiten het terrein van Schiphol te maken krijgen met verstoring door licht, geluid en beweging of door een aanvaring met een vliegtuig. Plantensoorten kunnen te maken krijgen met de effecten van verzuring of vermesting als gevolg van een toename van zwavel- en stikstofdepositie.

Uit de toetsingen voor Natura 2000-gebieden en NNN-gebieden is al duidelijk naar voren gekomen dat met name vogelsoorten en in mindere mate zoogdiersoorten effecten van verstoring kunnen ondervinden van de voorgenomen activiteit. Overige diersoortengroepen en met name amfibieën, reptielen, vissen en ongewervelden, ondervinden naar verwachting pas effecten als de vliegtuigen hen naderen tot minder dan enkele tientallen meters. Deze korte afstanden kunnen alleen op het terrein en op de banen van Schiphol zelf optreden. Voor de effecten buiten de grenzen van Schiphol wordt daarom alleen gekeken naar mogelijke effecten op vogels en zoogdieren. Zowel op het terrein van Schiphol als daarbuiten wordt gekeken naar zowel doden (door aanvaring/overrijden) als naar verstoring (Bal art. 11.37 1a en 1d, 11.46 1a en 1d en 11.54 1a).

De totale depositie van vermestende en verzurende stoffen is op hoofdlijnen genomen ook het hoogste dicht bij de bron. De verandering en eventuele toename van de depositie van vermestende en verzurende stoffen van de voorgenomen activiteit in relatie tot de referentiesituatie wordt bepaald door veranderingen in emissies. Er zijn AERIUS berekeningen gemaakt voor Natura 2000-gebieden en er zijn extra rekenpunten toegevoegd voor de beoordeling van de effecten op NNN-gebieden dichter bij Schiphol. Op basis van deze berekeningen kan met redelijke zekerheid worden geconcludeerd dat, na de toegepaste interne en externe saldering, er buiten het terrein van Schiphol nergens sprake zal zijn van een toename van vermestende of verzurende deposities. Uit het rapport van NLR/DNV is ook af te leiden dat op het terrein van Schiphol er bij de voorgenomen activiteit sprake zal zijn van een netto afname van vermestende en verzurende emissies. Op basis daarvan kan aangenomen worden dat ook op Schiphol zelf op de meeste locaties geen sprake zal zijn van een toename van vermestende en verzurende deposities. Er zal als gevolg daarvan ook geen effect zijn op habitats van dieren of standplaatsen van planten en andere organismen. Er hoeft dus niet verder getoetst te worden op de mogelijke effecten van vermestende en verzurende deposities op soorten.

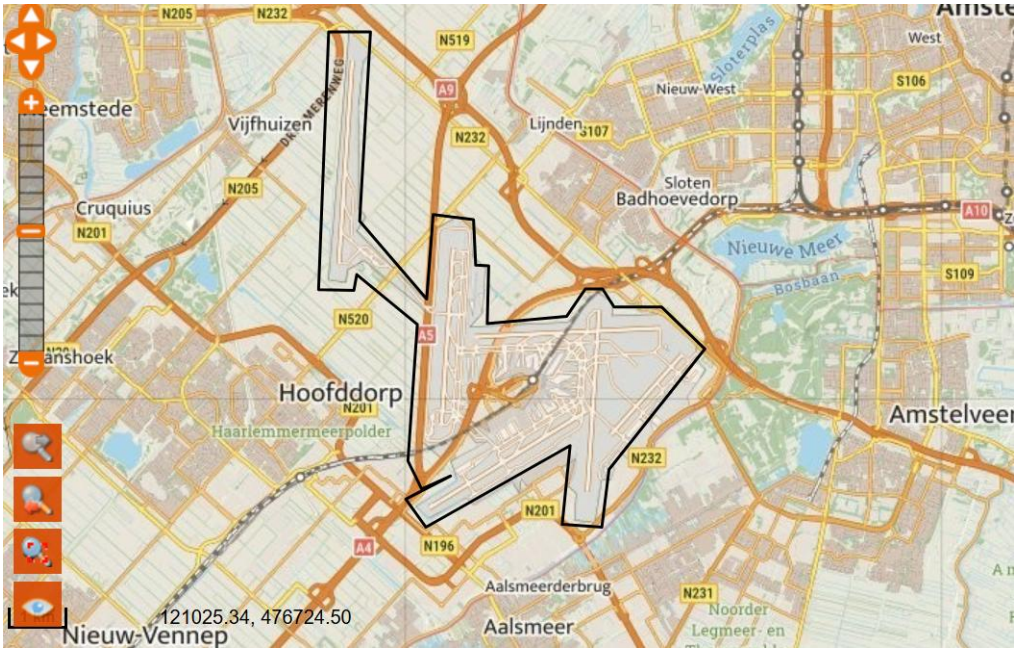
7.2 Opzet toetsing

Voor de mogelijke effecten op Schiphol zelf is gekeken naar het voorkomen van beschermde diersoorten op het terrein van Schiphol en daar direct omheen (figuur 7-1). Hiervoor is gebruik gemaakt van de informatie van de NDFF van de afgelopen 10 jaar (geconsulteerd op 27-8-2025). Voor de mogelijke effecten op beschermde soorten buiten Schiphol is gekeken naar het voorkomen van beschermde zoogdier- en vogelsoorten in het algemeen.

7.3 Toetsing van effecten op beschermde soorten op en nabij Schiphol

7.3.1 Beschermde soorten op Schiphol

In tabel 7-1 is het aantal waarnemingen van verschillende soortgroepen beschermde diersoorten weergegeven die de afgelopen 10 jaar zijn ingevoerd in de NDFF binnen het zoekgebied van Schiphol en de directe omgeving (figuur 7-1). Dit zoekgebied is ongeveer 1.850 hectare.



Figuur 7-1. Zoekgebied voor Schiphol in de NDFF (zwart omlijnd)

Tabel 7-1. Waarnemingen in het zoekgebied van Schiphol in de NDFF van de laatste 10 jaar.

Soortgroep	Aantal waarnemingen	Aantal soorten	Opmerkingen
Vleermuizen	19	4	Alle soorten zijn zwaarder beschermd. De waarnemingen betreffen langsvliegende, foeragerende en baltsende dieren. Er zijn geen verblijfplaatsen bekend binnen het gebied.
Overige zoogdieren	375	14 (+5 exoot en huis of boerderijdier)	Vooral langs de rand met agrarisch gebied en bij de bebouwing van Schiphol Plaza 86 x muskusrat, meest algemeen Haas, konijn, wezel en bunzing staan als gevoelig/kwetsbaar op de Rode Lijst.
Vogels	16.843	180	Onder deze waarnemingen zijn enkele tientallen soorten van de Rode Lijst. De meest waargenomen soorten zijn buizerd (1246), torenvalk (1201x), zwarte kraai (867x), kauw (804), woestijntapuit (600x), kievit (525), meerkoet (495), spreeuw (469) en veldleeuwerik (424).
Reptielen	0		

Amfibieën	18	3	Er zij drie algemene soorten in lage aantallen waargenomen: gewone pad, groene kikker en meerkikker
Dagvlinders	344	24	Betreft vooral waarnemingen langs de rand met agrarisch gebied. Van deze soorten staan er 2 op de Rode Lijst.
Libellen	39	16	

7.3.2 Effectbeoordeling op beschermde soorten op Schiphol

Optische verstoring en geluidsverstoring
De voorgenomen activiteit zorgt voor een toename van het aantal vliegtuigbewegingen van 480.000 in de referentiesituatie LVB2008 naar 500.000. Het is onvermijdelijk dat daardoor de optische verstoring op het vliegveld zelf ook proportioneel toe zal nemen. Bij de optische verstoring op het vliegveld speelt ook verstoring door verlichting een rol in tegenstelling tot de toetsing voor Natura 2000-gebieden. Vliegtuigen die landen, opstijgen en taxiën bevinden zich namelijk op of zeer dicht bij de grond en kunnen met hun verlichting dieren die zich op die grond bevinden dus wel verstoren.

Bij de geluidsverstoring spelen in dit geval twee tegengestelde ontwikkelingen. Enerzijds worden de motoren van de vliegtuigen stiller. Dat speelt vooral als de vliegtuigen vertrekken en vliegen. Daar staat tegenover dat het aantal vliegtuigbewegingen toeneemt. Daarnaast verandert ook het baangebruik ten opzichte van de referentiesituatie. Uit de geluidsberekeningen blijkt dat tussen de referentiesituatie en de voorgenomen activiteit op de meeste delen van Schiphol de geluidbelasting globaal gelijk blijft en vaak iets afneemt. Rond de Oostbaan en een deel van de Buitenveldertbaan neemt de geluidbelasting iets toe onder de voorgenomen activiteit. Als naar het hele gebied gekeken wordt dan is er over het grootste deel netto sprake van een kleine afname van de geluidbelasting maar door de toename van het aantal vliegtuigbewegingen neemt het aantal verstoringen (zowel door geluid als optisch) dus wel toe. Dus vaker verstoring maar gemiddeld iets kleinere geluidverstoring.

Het voorkomen van de verschillende diersoorten op Schiphol onder de huidige omstandigheden is een indicatie dat veel soorten best veel verstoring door geluid en optische verstoring tolereren. Uit recent onderzoek naar wegverkeer is echter ook wederom gebleken dat bij een hoger aantal voertuigen de verstoring ook toe blijft nemen[38] en dat dit meetbare gevolgen heeft voor in die studie het aantal succesvolle broedgevallen. Er is geen enkele reden om te veronderstellen dat dit bij meer vliegtuigen die op het vliegveld landen, opstijgen en taxiën niet het geval zal zijn. Dit zal ook gelden voor verstoring van overige vogels en zoogdieren en in mindere mate voor andere diergroepen.

De ordegrootte van deze verstoring zal per soort verschillend zijn. De toename van het aantal vliegtuigbewegingen ten opzichte van de referentiesituatie is ruim 4%, maar op basis van de onderzoeken die zijn besproken in van Dijk et al (2025) is te verwachten dat de gemiddelde effecten op de beschermde soorten kleiner zijn. Bij een kleine toename van een groot aantal reeds bestaande verstoringen wordt veelal een heel beperkt effect gevonden. Dat komt waarschijnlijk voornamelijk doordat er weinig verstoringsgevoelige soorten overgebleven zijn op die locaties in combinatie met gewenning.
Op het terrein van Schiphol zijn tientallen soorten zoogdieren en vogels waargenomen die op de Nederlandse Rode Lijst staan. Dat zijn dus soorten waarvan de populaties afnemen en de staat van

[38] *Dijk, R.E. van, et al. 2025. Road traffic has a consistent negative impact on breeding density of a wide range of bird species in different habitats. Landsc Ecol (2025) 40:118.*

instandhouding onder druk staat. Een toename van verstoring van deze soorten is daardoor een overtreding van de soortbescherming onder de Ow. Er is nader onderzoek nodig om de ordegrootte hiervan te kunnen bepalen en de mogelijke gevolgen voor eventuele mitigatie en vergunning in beeld te brengen.

Aanvaringen en aanrijdingen
De verwachting is dat er een vrijwel lineaire relatie zal zijn tussen het aantal vliegtuigbewegingen en het aantal aanvaringen en aanrijdingen. Er kan dus van beide een toename in de ordegrootte van 4% verwacht worden als effect van de voorgenomen activiteit. Op het terrein van Schiphol zijn tientallen soorten zoogdieren en vogels waargenomen die op de Rode Lijst staan. Deze dieren kunnen zowel lopend als vliegend (vogels en vleermuizen) gedood worden door vliegverkeer. Doden van deze en overige beschermde soorten is een overtreding van de soortbescherming onder de Ow. Er is nader onderzoek nodig om de ordegrootte hiervan te kunnen bepalen en de mogelijke gevolgen voor eventuele mitigatie en vergunning in beeld te brengen.

7.3.3 Effectbeoordeling op beschermde soorten buiten Schiphol

Optische verstoring en geluidsverstoring
De voorgenomen activiteit zorgt voor een toename van het aantal vliegtuigbewegingen van 480.000 in de referentiesituatie naar 500.000 voor de voorgenomen activiteit. Het is onvermijdelijk dat daardoor in de directe omgeving van Schiphol en met name onder de routes van en naar de banen de optische verstoring proportioneel toe zal nemen. Bij de optische verstoring buiten het vliegveld speelt verstoring door verlichting nauwelijks een rol omdat deze verlichting vooral recht vooruit gericht is. Vertrekkende vliegtuigen stijgen snel naar grotere hoogtes dus al op of net buiten het vliegveld zal er geen of nauwelijks nog effect op kunnen treden door optische storing van vertrekkende vliegtuigen. Toch zal als gevolg van de voorgenomen activiteit deze verstoring proportioneel toenemen ten opzichte van de referentiesituatie LVB2008. Dit geldt ook voor landende toestellen en dan voor een groter gebied omdat deze over grotere afstand van het vliegveld al lager vliegen.

Op basis van figuur 5-2 is al duidelijk dat in een ruim gebied rondom Schiphol er als gevolg van de voorgenomen activiteit op de meeste plaatsen een lichte afname zal zijn van de geluidbelasting ten opzichte van de referentiesituatie LVB 2008. Onder de vliegroutes van en naar enkele banen is net buiten Schiphol wel sprake van een toename van de geluidbelasting van 1-2 dB(A) voor de banen aan de zuidkant van Schiphol en iets meer aan de noordoostzijde tot 5 dB(A) richting de Oostbaan (22). Dus hoewel er netto sprake is van een afname van de geluidbelasting binnen de 43 dB(A) contour rondom Schiphol, is er ook op meerdere plaatsen sprake van een toename.

Deze combinatie van optische verstoring en geluidsverstoring zal daarom in een deel van deze gebieden leiden tot meer verstoring en in een groter gebied tot een afname van de geluidverstoring. Omdat de meeste vogel- en zoogdiersoorten voorkomen in grote delen van het gebied rondom Schiphol binnen de 43 dB(A) contour is het aannemelijk dat de beperkte toename van de verstoring in een relatief klein deel op populatieniveau wegvalt tegen de ook relatief beperkte afname van de geluidsverstoringen in een groter gebied.

De verwachting is daarom dat de voorgenomen activiteit niet leidt tot een netto toename van verstoringen van diersoorten buiten de terreinen van Schiphol.

Aanvaringen

De verwachting is dat er een vrijwel lineaire relatie zal zijn tussen het aantal vliegtuigbewegingen en het aantal aanvaringen. Doordat onder de voorgenomen activiteit ook het baangebruik verandert, zal dit om verschillende toenames per baan gaan. Op grotere afstand en hoogte van het vliegveld neemt de kans daarop af, maar doordat er simpelweg meer vliegtuigbewegingen zijn, zal het aantal aanvaringen toenemen. Er kan dus van beide een toename in de ordegrootte van 4% verwacht worden als effect van de voorgenomen activiteit. In de ruime omgeving van Schiphol zijn meer dan honderd soorten zoogdieren en vogels waargenomen die op de Rode Lijst staan. Deze dieren kunnen zowel lopend als vliegend (vogels en vleermuizen) gedood worden door vliegverkeer. Doden van deze en overige beschermde soorten is een overtreding van de soortbescherming onder de Ow.

8 Leefgebied weidevogels

8.1 Kader

Deze toetsing richt zich op de mogelijke effecten op weidevogels in de Leefgebieden weidevogels als gevolg van de veranderingen in het vliegverkeer en de direct daarmee samenhangende activiteiten op Schiphol zelf die onder de voorgenomen activiteit vallen. Het meest nabij gelegen gebied dat als Leefgebied weidevogels is aangewezen ligt ruim 2 kilometer van een baan en buiten de terreinen van Schiphol. De overige gebieden liggen op grotere afstand (zie figuur 3-4). Daardoor zullen weidevogels vooral te maken krijgen met verstoring door geluid en beweging of door een aanvaring met een vliegtuig. Vermesting en verzuring kan directe effecten hebben op plantensoorten maar ook doorwerking hebben op vogelsoorten als hierdoor de kwaliteit van hun voedsel en leefgebied daardoor wordt aangetast.

In de provincie Noord-Holland blijkt dat de Leefgebieden weidevogels vaak direct aansluiten op het NNN-gebieden. Tot begin 2025 was er vaak een overlap tussen NNN en Leefgebied weidevogels maar dat is nu niet meer te zien op de viewer (Weidevogeltellingen). Het is aannemelijk dat voor die betreffende gebieden de weidevogels behoren tot de wezenlijke kenmerken en waarden en als zodanig getoetst moeten worden. Dit is voor deze natuurtoets met name van toepassing op het NNN-gebied Dijkland. Dit was grotendeels een voormalig Leefgebied weidevogels dat het meest dicht bij een baan ligt. Daarvan is nu nog maar een smalle strook langs het NNN-gebied over. Bij de toetsing van dit NNN-gebied zijn weidevogels als een belangrijke waarde meegenomen in de toetsing (zie 6.3.2).

8.2 Opzet toetsing

Alle hiervoor genoemde mogelijke effecten zijn reeds eerder in dit rapport getoetst voor Natura 2000-gebieden, NNN-gebieden en bij beschermde soorten. Daarbij was ook de toetsing op vogels een belangrijk onderdeel. De resultaten van met name de toetsing voor NNN-gebieden en beschermde soorten is daarom als input gebruikt voor de toetsing van de effecten op Leefgebieden weidevogels.

8.3 Effectbeoordeling op Leefgebieden weidevogels

Optische verstoring en geluidsverstoring

De voorgenomen activiteit zorgt voor een toename van het aantal vliegtuigbewegingen van 480.000 in de referentiesituatie (LVB2008) naar 500.000 voor de voorgenomen activiteit. Het is onvermijdelijk dat daardoor in de directe omgeving van Schiphol en met name onder de routes naar de banen de optische verstoring proportioneel toe zal nemen. Bij de optische verstoring buiten het vliegveld speelt verstoring door verlichting nauwelijks een rol omdat deze verlichting vooral recht vooruit gericht is. Vertrekkende vliegtuigen stijgen snel naar grotere hoogtes dus al op of net buiten het vliegveld zal er geen of nauwelijks nog effect op kunnen treden door optische storing van vertrekkende vliegtuigen. Toch zal als gevolg van de voorgenomen activiteit deze verstoring proportioneel toenemen ten opzichte van de referentiesituatie in 2008. Dit geldt ook voor landende toestellen en dan voor een groter gebied omdat deze over grotere afstand van het vliegveld al lager vliegen. Weidevogels zijn relatief gevoelig voor optische verstoring omdat deze in een open gebied leven met zicht over grote afstanden.

Ten aanzien van de geluidbelasting blijkt uit figuur 5-2 dat er op de meest plaatsten sprake is van een kleine afname van de geluidbelasting binnen de 43 dB(A)LAeq. contour ten opzichte van de referentiesituatie (LHB2008), maar dat juist onder de routes naar verschillende banen is net buiten Schiphol wel sprake van een toename van de geluidbelasting. Dit is ook het geval voor Leefgebied weidevogels Groot Duivendrechtsche Polder en voor enkele gebieden ten noordwesten van het

Alkmaardermeer. Dit betreft een toename in de geluidbelasting van 1-2 dB(A)LAeq. op plaatsen waar de totale de geluidbelasting net boven of rond de 45 dB(A)LAeq. ligt. Vanaf 43 dB(A)LAeq. zijn er voor zeer gevoelige soorten effecten bekend, bij veel soorten zijn echter pas effecten bekend vanaf 45 dB(A)LAeq. of nog aanmerkelijk hoger. In alle gevallen betreft het gebieden waar in de referentiesituatie ook al veel vliegtuigen overvliegen en deze toename van de geluidbelasting klein is. De kwaliteit van veel van de Leefgebieden weidevogels staat onder druk door onder meer verdroging, onvoldoende kwaliteit kuikenhabitat en voedsel, predatie en verstoring (vooral op de grond). Op de hiervoor aangegeven plekken is de achtergrondverstoring door geluid van vliegverkeer beperkt en zal dat ook blijven. Omdat uit de vele waarnemingen van broedende weidevogels veel dichterbij Schiphol blijkt dat weidevogels wennen aan verstoring door vliegverkeer, is de verwachting dat de voorgenomen activiteit hooguit leidt tot een beperkte toename van verstoringen door geluid van de weidevogels in deze gebieden.

Aanvaringen

De verwachting is dat er een vrijwel lineaire relatie zal zijn tussen het aantal vliegtuigbewegingen en het aantal aanvaringen. Op grotere afstand en hoogte van het vliegveld neemt de kans daarop af, maar doordat er simpelweg meer vliegtuigbewegingen zijn, zal het aantal aanvaringen toenemen. Er kan dus van beide een toename in de ordegrootte van 4% verwacht worden als effect van de voorgenomen activiteit. Omdat vrijwel alle Leefgebieden weidevogels op grotere afstand van Schiphol liggen waar de vliegtuigen veel hoger vliegen dan de weidevogels zelf, is de feitelijke kans op aanvaringen erg klein. De mogelijke toename is daarmee ook uiterst beperkt.

Vermesting en verzuring

Op basis van de AERIUS berekeningen voor Natura 2000-gebieden en de extra rekenpunten die zijn toegevoegd voor de beoordeling van de effecten op NNN-gebieden, kan met redelijke zekerheid worden geconcludeerd dat, na de toegepaste interne en externe saldering, er in de verschillende leefgebieden van weidevogels geen toename zal zijn van vermestende of verzurende deposities. Daardoor zijn er geen negatieve effecten van vermestende en verzurende depositie op leefgebieden van weidevogels te verwachten en is een verdere toetsing hieraan niet van toepassing.

9 Gevoeligheidsanalyse effecten op Natura 2000

9.1 Aanleiding

De milieueffecten van de voorgenomen activiteit zijn voor het MER gebaseerd op “nominale” scenario’s voor het gebruik van de luchthaven Schiphol. De nominale scenario’s zijn gebaseerd op de dienstregeling voor 2024, een ontwikkeling in de vlootsamenstelling tot 2030, de verwachte impact van de BA-maatregelen op de vlootsamenstelling en de afwikkeling van het vliegverkeer conform de afwikkeling en procedures in 2022 – 2023 en de regels die daarvoor worden opgenomen in het LVB. Ook de toetsing van de effecten op Natura 2000-gebieden is gebaseerd op de nominale situatie.

Voor het beoordelen van de effecten van de voorgenomen activiteit voor geluid en verstoring door geluid, wordt rekening gehouden met het effect van variaties in het weer op het baan- en routegebruik voor zowel voorgenomen activiteit als de gebruikte referentie. Hiervoor is gebruik gemaakt van 40 meteojaren en de geluidbelasting die op basis van de 40 meteojaren maximaal optreedt. Voor deposities (en luchtkwaliteit) zijn deze variaties niet beschouwd en wordt de vergelijking ten opzichte van de referentiesituatie steeds op basis van de gemiddelde weerssituatie gedaan. De feitelijke deposities variëren immers constant in reactie op het vliegverkeer en de weersomstandigheden. De effecten van de deposities op natuurwaarden zijn het resultaat van langdurige deposities. Kortdurende variaties, zoals die bij de afhandeling van vliegverkeer optreden, spelen daarbij geen rol. Bij stikstofdepositie is dus vooral de totale hoeveelheid stikstof die in een periode van enkele jaren op een habitattype of leefgebied neerslaat van belang. Deze wordt goed weergegeven door de nominale situatie met de gemiddelde emissies van de vele verschillende variaties die zich voordoen.

De samenstelling en de afwikkeling van het vliegverkeer zal in praktijk echter nooit exact zo zijn als dat is verondersteld in de nominale scenario’s. Om de impact van de normale variaties, verstoringen, onzekerheden en ontwikkelingen in het verkeersbeeld en de afwikkeling van het vliegverkeer, hierna “onzekerheden”, op de milieueffecten een plek te geven in het MER en in de besluitvorming, is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. De analyse maakt inzichtelijk hoe gevoelig de uitkomsten zijn voor veranderingen in aannames, invoergegevens en parameters in de scenario’s. In de gevoeligheidsanalyse zijn variaties aangebracht in de nominale scenario’s. De variaties zijn niet bedoeld om uitputtend of volledig te zijn, maar om een beeld te geven van welke verschillen er jaar-op jaar in normale situaties te verwachten zijn als gevolg van normale variaties in het vliegverkeer die in de praktijk optreden. Van deze variaties is de impact op de omvang en de verdeling van de milieueffecten over de omgeving in kaart gebracht. De in de gevoeligheidsanalyse beschouwde variaties zijn beschreven in het Deelrapport “Scenario’s” bij het MER.

De gevoeligheidsanalyse levert een veelvoud aan mogelijke individuele situaties die zich kunnen voordoen bij de voorgenomen activiteit. Voor ieder van deze situaties kunnen de potentiële effecten in kaart worden gebracht. De gevoeligheidsanalyse voor de effecten op Natura 2000 is uitgevoerd voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit voor de zichtjaren 2024 en 2030, aangezien deze situaties maatgevend zijn voor zowel vermesting als verzuring. Gezamenlijk geven deze situaties inzicht in de maximale effecten die lokaal kunnen optreden.

9.2 Resultaten AERIUS-berekening

Op basis van de beschouwde variaties in de gevoeligheidsanalyse volgt dat in de meeste Natura 2000-gebieden er geen depositietoenames zijn als gevolg van de voorgenomen activiteit na intern en extern salderen. Op een beperkt aantal locaties, vooral voor zichtjaar 2024 en in mindere mate voor zichtjaar

2030, is er na intern en extern salderen wel enige toename in de maximale depositie bij sommige variaties (zie rapport Gevoeligheidsanalyse). Op basis van een depositieberekening met AERIUS Calculator (versie oktober 2025) blijkt dit bij bepaalde variaties het geval voor één hexagoon in Natura 2000-gebied Naardermeer, twee hexagonen in Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen, vijf hexagonen in het Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide en op 139 hexagonen in het Natura 2000-gebied Botshol (zie tabel 9-1).

Voor de voorgenomen activiteit kan daardoor niet zonder meer gesteld worden dat negatieve gevolgen als gevolg van verzurende of vermestende depositie in alle mogelijke voorkomende situaties en condities van de voorgenomen activiteit zijn uit te sluiten. In de volgende paragrafen zijn deze maximale toenames van de deposities ecologisch beoordeeld.

Tabel 9-1. Maximale berekende toename van verzurende en/of vermestende depositie voor de maximale variaties onder de gevoeligheidsanalyse.

Natura 2000-gebied	Habitattype	Zichtjaar 2024		Zichtjaar 2030	
		Hexagonen met toename	Maximale toename in Mol/ha/jr	Hexagonen met toename	Maximale toename in Mol/ha/jr
Botshol	Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	139	0,26 verzurend 0,14 vermestend	55	0,13 vermestend 0,13 verzurend
	Galigaanmoerassen	2*	0,11 verzurend	0	
Meijendel & Berkheide	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0		5	0,02 vermestend 0,01 verzurend
Naardermeer	H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0		1	0,02 vermestend
Oostelijke Vechtplassen	Onzeker/onbekend	0		2	0,01 verzurend

*=dezelfde hexagonen bevatten ook Overgangs- en trilvenen

9.3 Ecologische beoordeling van verzurende en vermestende depositie als gevolg van de maximale variaties onder de gevoeligheidsanalyse

In deze ecologische beoordeling zullen de mogelijke effecten van de toename van zwavel- en stikstofdepositie op de verschillende Natura 2000-gebieden, die volgen uit de gevoeligheidsanalyse, getoetst worden op basis van beschikbare informatie. De hoogste waarde van de toename is 0,26 mol/ha/jr aan verzurende depositie. De hoogste waarde voor vermestende depositie is 0,14 mol/ha/jr. Deze deposities kunnen in worst-case scenario's optreden in de gebruiksfase van de luchthaven en worden daarom beoordeeld als permanente deposities.

De effecten zullen per Natura 2000-gebied en per instandhoudingsdoelstelling beoordeeld worden. Per instandhoudingsdoelstelling zal aangegeven worden om hoeveel extra depositie het gaat en wat voor effect dit op de instandhoudingsdoelstelling kan hebben.

9.3.1 Effectanalyse Natura 2000-gebied Botshol

Het huidige beheerplan voor Natura 2000-gebied Botshol liep van 2018 tot 2024 en is feitelijk verlopen. Dit bestaande beheerplan wordt thans (eind 2025) geëvalueerd en geactualiseerd. Het nieuwe beheerplan moet in het eerste kwartaal van 2026 klaar zijn (site provincie Utrecht).

Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor 6 habitattypen en 3 habitatrichtlijnsoorten. Op twee habitattypen is op basis van de gevoeligheidsanalyse voor de voorgenomen activiteit een mogelijke toename van verzurende en/of vermestende depositie berekend. Dit betreft Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) en Galigaanmoerassen. Deze mogelijke toename van de verzurende en vermestende depositie zal hieronder beoordeeld worden.

H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
De doelstelling voor dit habitattype is verbetering van de oppervlakte en de kwaliteit. De totale gekarteerde oppervlakte is 35,43 ha. Het gehele areaal van het habitattype is thans sterk overbelast (AERIUS Monitor, 12-2025).



Figuur 9-1. Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) in Botshol (Bron: AERIUS Monitor 2025, 12-2025)

Voor dit habitattype is op 139 hexagonen een mogelijke toename van de stikstofdepositie berekend voor de voorgenomen activiteit op basis van de gevoeligheidsanalyse voor zichtjaar 2024 en op 55 hexagonen voor zichtjaar 2030. Omdat slechts een deel van de oppervlakte van de hexagonen uit dit habitattype bestaat, is de totale oppervlakte van het habitattype waarop mogelijke toenamen optreden kleiner dat het totale oppervlak van die hexagonen. De maximale feitelijke oppervlakte met mogelijke toename van zowel verzurende depositie als vermestende depositie is voor beide zichtjaren weergegeven in tabel 9-2.

Tabel 9-2. Oppervlakte en mogelijke toename van vermestende en verzurende depositie op het habitattype Overgangs- en trilvenen in het Natura 2000-gebied Botshol, .

Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	2024		2030	
	Oppervlakte met toename in hectares	Maximale toename in mol ha/jr	Oppervlakte met toename in hectares	Maximale toename in mol ha/jr
Vermestende depositie	25,79	0,14	14,52	0,13
Verzurende depositie	35,43	0,26	8,87	0,13

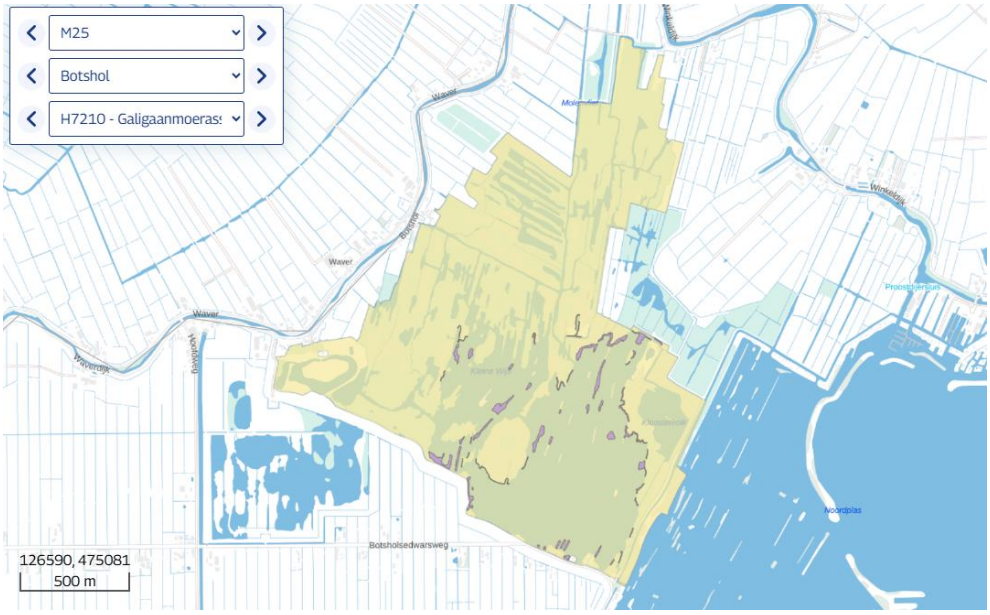
Het totaal gekarteerde oppervlakte veenmosrietlanden in Botshol bedraagt 35,4 hectares. Uit de tabel blijkt dat dus in zichtjaar 2024 op mogelijk 100% van het oppervlak van dit habitattype sprake zal zijn van een toename van verzurende depositie en op ruim 70% mogelijk tevens sprake is van een toename van vermestende depositie. Voor het zichtjaar 2030 is de oppervlakte met een mogelijke toename van zowel vermestende als verzurende depositie afgenomen. Ook de mogelijke maximale waarde van de depositie is iets afgenomen. In beide zichtjaren is, ook na het nemen van interne en externe maatregelen, netto echter sprake van een mogelijke toename van de deposities op een (groot) deel van het habitattype .

In de Natuurdoelanalyse voor dit Natura 2000-gebied (Kanters, S. *et al*. 2023. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Botshol [83] in opdracht van de provincie Utrecht), is het eindoordeel voor dit habitattype “Ja, mits” voor zowel oppervlakte als kwaliteit. Dit houdt in dat verslechtering van stikstofgevoelige natuur niet te verwachten is, maar dat het nog onduidelijk is of de uitbreidingsdoelen (voor oppervlak of kwaliteit) daadwerkelijk behaald worden en of mogelijk aanvullende maatregelen zijn nodig om deze onzekerheden weg te nemen en de doelen wél te bereiken.

Als knelpunten worden naast de verzurende en vermestende depositie, ook verdroging, exoten, de beperkte omvang en beheer genoemd. Duidelijk is echter dat vermestende en verzurende depositie een belangrijk knelpunt is. Daarom kan niet op voorhand worden uitgesloten dat de mogelijke toename van vermestende en verzurende depositie zoals berekend op basis van de gevoeligheidsanalyse voor de voorgenomen activiteit significant negatieve effecten kan hebben.

H7210 Galigaanmoeras
De doelstelling voor dit habitattype is verbetering van de oppervlakte en behoud van de kwaliteit. De totale gekarteerde oppervlakte voor dit habitatype in Botshol is 1,60 ha (AERIUS Monitor, 12-2025). Volgens AERIUS Monitor is de gehele oppervlakte thans niet (naderend) overbelast voor vermestende depositie. AERIUS Monitor geeft geen informatie over verzurende depositie.

Er is voor beide zichtjaren in de gevoeligheidsanalyse geen mogelijke toename van vermestende depositie berekend op hexagonen die reeds (naderend) overbelast zijn. Voor dit habitattype is wel een mogelijke toename van verzurende depositie berekend voor de voorgenomen activiteit op basis van de gevoeligheidsanalyse voor zichtjaar 2024 op 2 hexagonen die (naderend) overbelast zijn. Dit betreft in totaal 0,027 ha van het habitattype wat overeenkomt met 1,7% van het totale oppervlak van het habitattype in dit gebied. Voor het zichtjaar 2030 is geen sprake meer van een mogelijke toename van verzurende depositie op (naderend) overbelaste hexagonen in dit gebied als gevolg van de voorgenomen activiteit op basis van de gevoeligheidsanalyse.



Figuur 9-2. Galigaanmoeras in Botshol (paars) (Bron: AERIUS Monitor, 12-2025)

In de Natuurdoelanalyse voor dit Natura 2000-gebied (Kanters, S. *et al*. 2023. Natuurdoelanalyse Natura 2000 Botshol [83] in opdracht van de provincie Utrecht), is het eindoordeel voor dit habitattype “Ja” voor oppervlakte en “Ja, mits” voor kwaliteit.

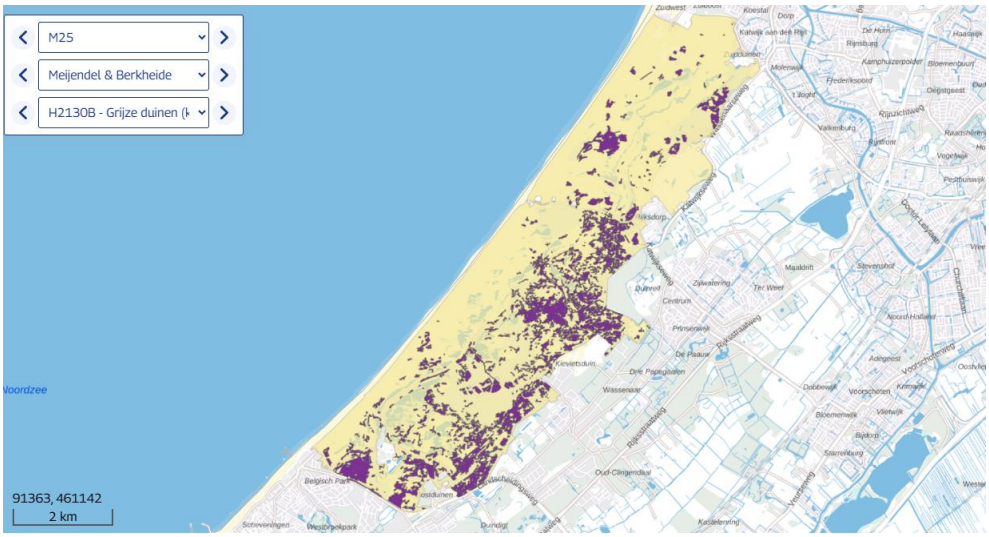
- *Ja: De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat in de huidige situatie dan wel met de genomen en geplande maatregelen dan wel met de aanvullende maatregelen realisatie van de instandhoudingsdoelstelling(en) mogelijk is door het op orde zijn van c.q. op orde brengen van de condities daarvoor. Deze uitkomst bevestigt (indien van toepassing) het aanvullende maatregelenpakket en biedt basis voor verdere uitwerking hiervan in de gebiedsplannen;*
- *Ja mits: De natuurdoelanalyse levert de ecologische onderbouwing dat in de huidige situatie dan wel met de genomen en geplande maatregelen dan wel met de aanvullende maatregelen verslechtering van (stikstofgevoelige) habitats en leefgebieden wordt voorkomen, maar dat verdere aanvullende maatregelen nodig zijn voor het bereiken van de instandhoudingsdoelstelling(en) op lange termijn. Dit leidt tot verdere verkenning van aanvullende maatregelen. Dat kunnen zowel bronmaatregelen zijn als natuurherstelmaatregelen;*

Als knelpunten worden naast de verzurende depositie, ook gebrek aan verjonging genoemd. Dit wordt deels veroorzaakt door te veel opslag van houtige planten en te steile oevers. Verzurende depositie lijkt daarmee geen belangrijk knelpunt. De totale depositie waarop de mogelijk toename van verzurende depositie als gevolg van de voorgenomen activiteit op basis van de gevoeligheidsanalyse voor zichtjaar 2024 neer zou komen, ligt ook maar net rond de KDW, betreft slechts 1,6% van het totale areaal en is niet meer van toepassing in zichtjaar 2030. Daarom kan op voorhand uitgesloten worden dat de mogelijke tijdelijk toename van verzurende depositie zoals berekend op basis van de gevoeligheidsanalyse significant negatieve effecten kan hebben.

9.3.2 Effectanalyse Natura 2000-gebied Meijendel & Berkheide

Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor 14 habitattypen en subtypen en 4 habitatrichtlijnsoorten. Op één habitattype is op basis van de gevoeligheidsanalyse voor de voorgenomen activiteit een mogelijke toename van verzurende en vermestende depositie berekend voor zichtjaar 2030 op reeds (naderend) overbelaste hexagonen. Dit betreft H2130B Grijze duinen (kalkarm). Deze mogelijke toename van de verzurende en vermestende depositie zal hieronder beoordeeld worden.

H2130B Grijze duinen (kalkarm)
De doelstelling voor dit habitattype is verbetering van de oppervlakte en de kwaliteit. De totale gekarteerde oppervlakte in Meijendel & Berkheide is 301,75 ha (AERIUS Monitor, 12-2025). In 2023 was 87,8% van de oppervlakte in dit gebied (naderend) overbelast. Voor 2030 is de verwachting dat nog 65,7% (naderend) overbelast zal zijn.



Figuur 9-3. Grijze duinen (kalkarm) in Meijendel & Berkheide (Bron: AERIUS Monitor, 12-2025)

Voor de voorgenomen activiteit is op basis van de gevoeligheidsanalyse voor het zichtjaar 2024 geen mogelijke toename van verzurende of vermestende depositie berekend op daarvoor gevoelige hexagonen van dit habitattype. Voor zichtjaar 2030 is op 5 hexagonen een mogelijke toename van de depositie berekend op reeds overbelaste hexagonen. Dit betreft in totaal maximaal 0,62 hectares van de 301,75 ha die gekarteerd zijn (AERIUS Monitor 12-2025). De feitelijke oppervlakte van dit habitattype is overigens enigszins onduidelijk omdat er naar verwachting overlap is met H2130A Grijze duinen (kalkrijk). De beide typen Grijze duinen inclusief zoekgebieden omvatten ongeveer 900 hectares.

De maximale toename van vermestende depositie is 0,02 mol N/ha/jr op 0,03 ha en 0,01 mol N/ha/jr op de overige 0,59 ha. De verzurende depositie op deze zelfde hexagonen is maximaal 0,01 mol/ha/jr. De achtergronddepositie, inclusief de mogelijke toename als gevolg van de voorgenomen activiteit is op basis van de gevoeligheidsanalyse berekend op 865 – 890 mol/ha/jr. De KDW voor dit habitattype is 929 mol/ha/jr. Daarmee ligt de berekende mogelijke toename overal onder de KDW maar binnen de KDW – 70 mol. Voor de achtergronddepositie is uitgegaan van de achtergronddepositiekaart in AERIUS Monitor 2025 die door RIVM is opgesteld en waarin is uitgegaan van de meest recente emissies (2023).

In de Natuurdoelanalyse voor dit Natura 2000-gebied (Natuurdoelanalyse Natura 2000 Meijendel & Berkheide, 2022. In opdracht van de provincie Zuid-Holland), is het eindoordeel voor dit habitattype “Nee”. Dit houdt in dat met de bestaande maatregelen de doelen niet gehaald zullen worden en aanvullende maatregelen nodig zullen zijn.
Als knelpunten worden aangegeven dat:

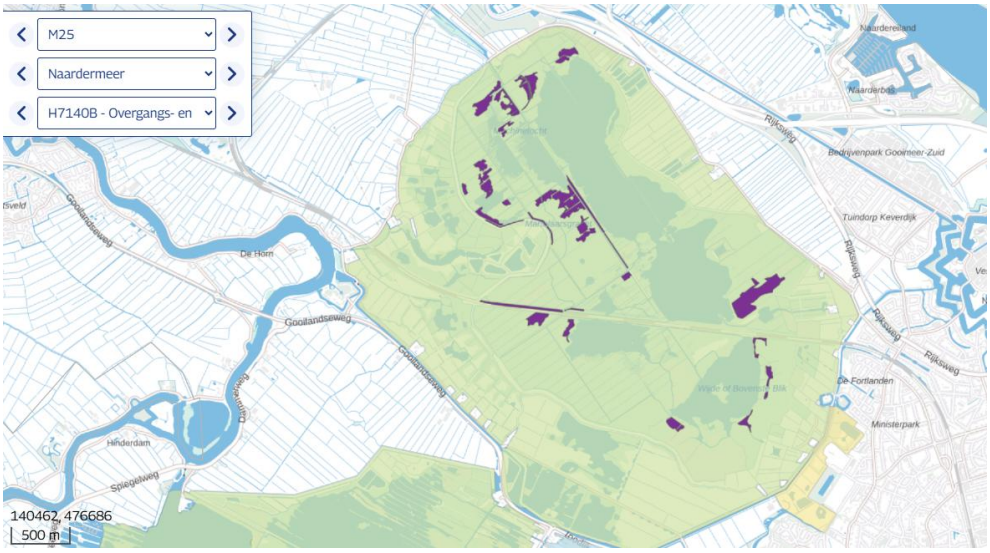
- Dat de trend niet bekend is.
- Er een relatief laag voorkomen van typische soorten is
- De zuurgraad in Meijendel deels te hoog is
- Er onvoldoende begrazing is door konijnen

Uit de NDA komt niet naar voren dat vermestende of verzurende depositie een belangrijk knelpunt is. De lokaal hoge zuurgraad in Meijendel hangt vooral samen met de organische stof in de bodem. Omdat bovendien de achtergronddepositie inclusief de mogelijke toename als gevolg van de voorgenomen activiteit onder de KDW ligt in 2030 en er sprake is van een dalende trend in de totale achtergronddepositie richting 2030, kan op voorhand uitgesloten worden dat de mogelijke zeer beperkte toename van vermestende en verzurende depositie als gevolg van de voorgenomen activiteit significant negatieve effecten kan hebben.

9.3.3 Effectanalyse Natura 2000-gebied Naardermeer

Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor 10 habitattypen en subtypen, 5 broedvogelsoorten, 2 niet-broedvogelsoorten en 6 habitatrichtlijnsoorten. Op één habitattype is op basis van de gevoeligheidsanalyse voor de voorgenomen activiteit een mogelijke toename van vermestende depositie berekend voor zichtjaar 2030 op een reeds overbelaste hexagoon. Dit betreft het habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden). Deze mogelijke toename van de vermestende depositie zal hieronder beoordeeld worden.

H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
De doelstelling voor dit habitattype is verbetering van de oppervlakte en de kwaliteit. De totale gekarteerde oppervlakte van dit habitattype in het Naardermeer is 23,31 ha (AERIUS Monitor, 12-2025). De gehele oppervlakte is thans overbelast en grotendeels ook sterk overbelast.



Figuur 9-4. Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) in Naardermeer (Bron: AERIUS Monitor, 12-2025)

Voor het zichtjaar 2024 is geen mogelijke toename van verzurende of vermestende depositie berekend op daarvoor gevoelige hexagonen van dit habitattype. Voor 2030 is op 1 hexagoon een mogelijke toename van de vermestende depositie berekend op basis van de gevoeligheidsanalyse voor de voorgenomen activiteit op een reeds overbelaste hexagoon. Dit betreft in totaal maximaal 0,04 hectares van de 23,31 ha die gekarteerd zijn in het Natura 2000-gebied Naardermeer (AERIUS Monitor 12-2025), dit komt overeen met ongeveer 0,17%.

De maximale toename van vermestende depositie is 0,02 mol N/ha/jr. Er is geen sprake van een mogelijke toename van verzurende depositie op daarvoor gevoelige hexagonen. De achtergronddepositie,

inclusief de toename als gevolg van het initiatief, is berekend op 923 mol/ha/jr. De KDW voor dit habitattype is 500 mol/ha/jr.

Er is een Natuurdoelanalyse voor dit Natura 2000-gebied opgesteld (Provincie Noord-Holland Natuurdoelanalyse Naardermeer, 2025). Als algemene knelpunten voor de verschillende instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied wordt aangegeven dat de waterhuishouding en waterkwaliteit een knelpunt zijn. Verder is ganzenvraat en het ontbreken van jonge verlandingsstadia een knelpunt voor veel van de habitattypen. Specifiek voor Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) staat in het NDA dat de oppervlakte en kwaliteit af is genomen. Dit hangt samen met successie naar moerasbos (o.a. als gevolg van het stoppen van maaibeheer), verdroging en verzuring mede als gevolg van stikstofdepositie. Nieuwvorming van de verlandingsvegetaties als veenmosrietland komt daarbij op dit moment nauwelijks op gang. Echter, recentelijk lijkt de oppervlakte en kwaliteit stabiel te zijn (intern werkdocument lokaal doelbereik, genoemd in de NDA). Uit de NDA komt naar voren dat de trend voor zowel oppervlakte als kwaliteit negatief is (of in ieder geval was) en dus de instandhoudingsdoelstellingen niet gehaald worden. Dit in combinatie met de aanhoudende overmaat van atmosferische stikstofdepositie maakt dat de instandhoudingsdoelstellingen op zowel korte als lange termijn niet in zicht zijn. Het eindoordeel is dan ook ‘Nee, tenzij”, wat betekent dat verslechtering van het habitattype niet kan worden uitgesloten met de huidige of geplande maatregelen, waardoor aanvullende actie nodig is om de natuurdoelen te behalen. Uit de NDA blijkt verder dat vermestende depositie een belangrijk knelpunt is. In dit geval is het bijzonder dat op slechts één hexagoon een toename berekend is. AERIUS calculator berekent de depositie als gevolg van het initiatief per hexagoon. De ruwheid van het hexagoon (vooral bepaald door vegetatie en gebouwen) speelt daarbij een belangrijke rol. Bij een hoge ruwheid (bijvoorbeeld bos) wordt meer stikstof ingevangen dan bij lage ruwheid (zoals overgangs- en trilvenen). Welke vegetatie het betreffende hexagoon heeft waarop de toename berekend is, naast het kleine areaal aan overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden), kan daardoor invloed hebben op de berekende depositie. In dit geval is er geen sprake van een relevant aandeel bos of andere vegetaties met een grote ruwheid. Bijna de helft van het betreffende hexagoon is water en ongeveer 40% is overgangs- en trilvenen (trilvenen). Deze laatste heeft een KDW van 1214 mol. Omdat de achtergronddepositie 923 mol is en daarmee ruim onder de KDW, heeft AERIUS calculator voor dat habitattype (H7140A) geen toename van depositie berekend. Het daaraan verwante habitattype H7140B is veel stikstofgevoeliger. Blijkbaar ligt er dus een klein areaal van dit veel gevoeligere type (H7140B) binnen een groter areaal van het minder gevoelige type (H7140A). Daarom kan niet op voorhand uitgesloten worden dat de mogelijke verdere toename van vermestende en verzurende depositie als gevolg van de voorgenomen activiteit significant negatieve effecten kan hebben, zelfs als het maar een klein oppervlakte betreft zoals voor deze situatie.

9.3.4 Effectanalyse Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen

Dit Natura 2000-gebied is aangewezen voor 10 habitattypen en subtypen, 9 broedvogelsoorten, 8 niet-broedvogelsoorten en 11 habitatrichtlijnsoorten. Op een niet nader vastgesteld habitattype is op basis van de gevoeligheidsanalyse voor de voorgenomen activiteit een mogelijke toename van verzurende depositie berekend voor zichtjaar 2030 op twee mogelijk reeds overbelaste hexagonen. Omdat in AERIUS het habitattype als “onbekend/onzeker” is opgenomen, wordt de KDW automatisch op basis van het meest kritische/relevante habitattype bepaald. In AERIUS is in dit geval H4010B Vochtige heiden (laagveengebied) en H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) aangehouden. De eerste heeft een KDW van 500 mol, de tweede van 756 mol. Daarom heeft AERIUS voor het areaal van het onbekende habitattype de meest kritische waarde voor de KDW van 500 mol/ha/jr aangehouden (figuur 9-5). Het gekarteerde habitat betreft een polygoon met een oppervlakte van 500 m^2 welke in twee hexagonen ligt. De achtergronddepositie van deze hexagonen is 852-895 mol/ha/jr. Indien het habitattype in de polygoon inderdaad een van deze twee habitattypen is, zou de KDW daarvan overschreven worden. Door de polygoon in relatie tot een andere luchtfoto (figuur 9-6) te beoordelen is duidelijk te zien dat het

om een dichtgegroeide sloot gaat. Volgens het NDA ontwikkelen H4010B vochtige heiden van het laagveengebied zich uit oudere veenmosrietlanden en verzuurde trilvenen onder een zomermaaibeheer. Vochtige laagveenheide behoort tot de eindstadia van de gemaaide successiereeks. Het betreft hier duidelijk een deels dichtgegroeide sloot zonder maaibeheer terwijl het westelijke deel van de sloot uit open water lijkt te bestaan. Daarom kan het habitattype H4010B vochtige heiden van het laagveengebied voor dit polygoon uitgesloten worden.

Op de luchtfoto in figuur 9-6 is te zien dat zich een hoge kruidachtige vegetatie gevormd heeft die zeer vergelijkbaar is met de vegetatie ten oosten daarvan die in AERIUS Monitor gekarteerde is als Lg05 Grote zeggenmoeras (figuur 9-7). Opvallend is dat de drie dichtgegroeide sloten ten zuiden van de sloot met het onbekende habitattype gekarteerd zijn als Lg05 Grote zeggenmoeras.



Figuur 9-5. Habitattype onbekend/onzeker in de Oostelijke Vechtplassen (Bron: AERIUS Monitor, 12-2025).



Figuur 9-6. Polygoon met onbekend habitattype (paars kader) op luchtfoto (Bron: Google maps, 12-2025, bewerking Haskoning).

Voor deze ecologische beoordeling is van belang of ook het habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden) kan worden uitgesloten als habitattype voor dit polygoon, omdat dan mogelijk aangetoond kan worden dat er geen sprake is van overschrijding van de KDW voor de daar wel mogelijk

voorkomende vegetaties en habitattype. De plantengemeenschappen van de overgangs- en trilvenen waartoe het habitattype H7140B toe behoort, vormen ontwikkelingsstadia in de verlanding die begint in het open water van sloten, plassen en petgaten. Dat komt overeen met de locatie van de polygoon waar het hier om gaat. H7140A bestaat uit drijvende kraggen waarin het oppervlaktewater tot in de bovenlaag kan doordringen, maar wanneer de kragge dikker wordt en in de bovenlaag oppervlaktewater wordt vervangen door regenwater treedt successie naar H7140B op. Het reguliere beheer van dit type is maaien van het riet. Gebeurt dit niet dan gaat -afhankelijk van de waterkwaliteit- Veenmosrietland over in Wilgenbroek en Elzenbroek Zoomvormende ruigten of Berkenbroek en Gagelstruweel (Van Dobben, H.F *et al*. Herstelstrategie H7140B: Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden). Er lijkt geen sprake van maaibeheer voor deze polygoon, maar dit kan op basis van de beschikbare informatie ook niet uitgesloten worden.



Figuur 9-7. Leefgebied Lg05 in lila in de Oostelijke Vechtplassen in relatie tot het onbekende habitattype (Bron: AERIUS Monitor, 12-2025, bewerking Haskoning).

Op basis van de luchtfoto's en thans beschikbare informatie is niet vast te stellen van welk stadium van verlanding hier sprake is. Op plaatsen waar het habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden) wel gekarteerd is (AERIUS monitor), komt deze ook vaak voor in dichtgegroeide sloten en plassen. Voor deze ecologische beoordeling moet er daarom vanuit gegaan worden dat de polygoon inderdaad H7140B: Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden) kan zijn en dus een KDW van 756 mol/ha/jr van toepassing is.

De maximale mogelijke toename van verzurende depositie is 0,01 mol N/ha/jr. Er is geen sprake van een mogelijke toename van vermestende depositie op daarvoor gevoelige hexagonen voor dit Natura 2000-gebied. De achtergronddepositie, inclusief de mogelijke toename als gevolg van het initiatief, is berekend op 852-895 mol/ha/jr. De KDW voor het meest gevoelige habitattype die aangehouden moet worden is 756 mol/ha/jr.

Er is een Natuurdoelanalyse voor dit Natura 2000-gebied opgesteld (Provincie Noord-Holland Natuurdoelanalyse Oostelijke Vechtplassen, 2025). Als algemene knelpunten voor de verschillende instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied wordt aangegeven dat de verweving met intensieve landbouw en een ontoereikend watersysteem een knelpunt zijn. Verder is stikstofdepositie (vermesting en verzuring), ganzenvraat en het ontbreken van jonge verlandingsstadia, kleine arealen en versnippering en exoten een knelpunt voor veel van de habitattypen. Daarom kan niet op voorhand uitgesloten worden dat de mogelijk verdere toename van verzurende depositie als gevolg van de voorgenomen activiteit situatie significant negatieve effecten kan hebben, zelfs als het maar een klein oppervlakte en hoeveelheid betreft zoals hier.

9.4 Conclusies effectanalyse van de gevoeligheidsanalyse

- Met de gevoeligheidsanalyse zijn onzekerheden in de milieueffecten van de voorgenomen activiteit in beeld gebracht door variaties op de verwachte verkeers- en vliegafhandeling toe te passen in de nominale situatie. Dit geeft inzicht in de mogelijke effecten van afwijkingen van de nominale situatie .
- Uit de gevoeligheidsanalyse volgt dat deze variaties kunnen betekenen dat in enkele Natura 2000-gebieden er in 2024 en/of 2030 op verschillende habitattypen een depositietoename (verzurend of vermestend) kan resteren na het treffen van mitigerende maatregelen.
- Dit betreft de volgende 4 Natura 2000-gebieden: Botshol, Naardermeer, Oostelijke Vechtplassen en Meijendel & Berkheide..
- Op basis van een ecologische beoordeling is geconcludeerd dat voor de volgende Natura 2000-gebieden en habitattypen niet op voorhand uitgesloten kan worden dat er als gevolg van deze mogelijke toenames significant negatieve effecten optreden.
    - Natura 2000-gebied Botshol voor habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
    - Natura 2000-gebied Naardermeer voor habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)
    - Natura 2000-gebied Oostelijke Vechtplassen voor (waarschijnlijk) habitattype H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)

10 Conclusies

10.1 Beoordeling effecten op Natura 2000-gebieden

10.1.1 Algemeen

- Voor het uitvoeren van de voorgenomen activiteit moet een natuurtoets en passende beoordeling worden opgesteld.
- De referentiesituaties voor deze natuurtoets in het kader van de passende beoordeling zijn, afhankelijk van het Natura 2000-gebied, gebaseerd op de maximale gebruiksruimte op grond van het Aanwijzingsbesluit 2000 (AB2000) met 460.000 vliegtuigbewegingen met handelsverkeer en de situatie voor de ingebruikname van de Polderbaan (het 4-banenstelsel), en het LVB2008 met 480.000 vliegtuigbewegingen met handelsverkeer en met de ingebruikname van de Polderbaan (het 5-banenstelsel).
- De start- en landingsbanen bevinden zich minimaal 7 kilometer van het meest nabije Natura 2000-gebied en de meeste grondgebonden activiteiten op Schiphol vinden op ruim 12 kilometer van het meeste nabije Natura 2000-gebied plaats. Effecten daarvan op de instandhoudingsdoelstellingen kunnen daarom, met uitzondering van verzurende en vermestende depositie, op voorhand al geheel uitgesloten worden.
- Op en direct rond Schiphol zal het wegverkeer en parkeren bijdragen aan beweging, geluid en lichtemissies. Omdat ook deze op grote afstand van de meest nabije Natura 2000-gebieden plaatsvinden, kunnen effecten op de instandhoudingsdoelstellingen, met uitzondering van verzurende en vermestende depositie, al op voorhand geheel uitgesloten worden.

10.1.2 Verstoring door geluid en optische verstoring

- De grondgebonden handelingen op Schiphol, hebben zeker geen effecten door emissies van licht of geluid op instandhoudingsdoelstellingen van nabije Natura 2000-gebieden omdat de afstand tot Natura 2000-gebieden te groot is om nog effecten te kunnen veroorzaken.
- Voor vliegtuigbewegingen boven de 3.000 ft of meer dan twee kilometer naast de Natura 2000-gebieden wordt ervan uitgegaan dat deze geen significant negatieve effecten veroorzaken op instandhoudingsdoelstellingen als gevolg van verstoring door geluid of door optische verstoring.
- Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal een deel van de vliegtuigbewegingen van baan en/of route veranderen ten opzichte van de referentiesituatie waardoor boven sommige delen van Natura 2000-gebieden het aantal vliegtuigbewegingen onder de 3.000 ft zal toenemen en op andere delen zal afnemen.
- Voor een gemiddelde geluidbelasting van minder dan 43 dB(A)LAeq wordt ervan uitgegaan dat deze geen significant negatieve effecten veroorzaken op instandhoudingsdoelen voor met name broedvogels en ook niet op andere aanwijzingssoorten of typische soorten.
- De voorgenomen activiteit zal leiden tot een verschuiving van de 43 dB(A)LAeq. geluidcontouren ten opzichte van de geldende referentiesituatie boven enkele Natura 2000-gebieden. Hierdoor neemt op veel gebieden de geluidbelasting af en op enkele andere toe.
- Voor vrijwel alle instandhoudingsdoelstellingen kunnen negatieve effecten als gevolg van geluid of optische verstoring met zekerheid worden uitgesloten. Dit betreft onder meer de meervleermuis, alle vissoorten, alle broedvogels en de meeste invertebraten.
- Er bestaat een kennislacune ten aanzien van de verstoringsgevoeligheid voor geluid en/of optische verstoring voor de gevlekte witsnuitlibel en de noordse woelmuis. Voor deze soorten is op basis van de best beschikbare kennis, waaronder de beheerplannen en expert opinion voldoende reden om aan te nemen dat deze soorten geen effecten ondervinden van de veranderingen in geluid of vliegtuigbewegingen zoals deze als gevolg van de voorgenomen

activiteit mogelijk gemaakt worden. Dus ook voor deze soorten worden significante negatieve effecten uitgesloten

10.1.3 Vermesting en verzuring

- Uit berekeningen blijkt dat er door de inzet van mitigerende maatregelen (interne en externe saldering) er in de nominale situatie geen sprake is van een toename van vermestende of verzurende depositie op daarvoor gevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden als gevolg van de voorgenomen activiteit.
- Voor het wegverkeer van en naar de luchthaven is er geen toename van het aantal voertuigen met een brandstofmotor ten opzichte van de referentiesituatie, mede als gevolg van een mobiliteitsplan van Schiphol met mitigerende maatregelen. Als gevolg hiervan is er ook geen toename van vermestende of verzurende depositie op daarvoor gevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden.
- Negatieve effecten van de voorgenomen activiteit als gevolg van vermesting en verzuring op daarvoor gevoelige habitattypen en leefgebieden in Natura 2000-gebieden kunnen daardoor voor de nominale situatie uitgesloten worden.

10.1.4 Vogelaanvaringen in relatie tot Natura 2000 doelen

- Verreweg de meeste vogelaanvaringen betreffen algemene vogelsoorten.
- Er is een hoog percentage roofvogels onder de aanvaringsslachtoffers, waaronder ook de velduil. Omdat de aangewezen instandhoudingsdoelen voor de velduil als broedvogel ver van Schiphol afliggen, is een direct effect op deze doelen uit te sluiten.
- Andere groepen met relatief veel aanvaringsslachtoffers zijn meeuwen, kieviten, zwaluwen en spreeuwen. Daarvan zijn maar enkele soorten doelsoort voor Natura 2000-gebieden en een effect op de instandhoudingsdoelen kan uitgesloten worden.

10.1.5 Gevoeligheidsanalyse

- Ten behoeve van het MER is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd
- De gevoeligheidsanalyse gaat in op onzekerheden ten aanzien van de verkeersontwikkeling en verkeersafwikkeling, hiermee worden ook de onzekerheden in milieueffecten in kaart gebracht.
- Op basis van een AERIUS berekening is in het kader van de gevoeligheidsanalyse voor (de bovengrens van) de voorgenomen activiteit voor zowel zichtjaar 2024 als voor zichtjaar 2030 op een aantal hexagonen een mogelijke toename van stikstofdepositie op daarvoor gevoelige Natura 2000-gebieden berekend. Deze berekening is inclusief de reeds vastgestelde interne en externe saldering.
- Voor deze mogelijke toenames is een ecologische effectbeoordeling uitgevoerd waaruit blijkt dat niet op voorhand alle mogelijk significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.

10.1.6 Eindconclusie Natura 2000-gebieden

- De veranderingen in aantallen en routes van vliegtuigbewegingen zorgen ook voor veranderingen in geluidbelasting, optische verstoring, vermestende en verzurende deposities en vogelaanvaringen. Mede als gevolg van de mitigerende maatregelen, leidt de voorgenomen activiteit, in de nominale situatie, in geen enkel Natura 2000-gebied tot effecten die het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar brengen.
- Op basis van de gevoeligheidsanalyse blijkt dat in enkele situaties mogelijk significant negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten.

10.2 Beoordeling effecten op overige beschermde gebieden

- Er liggen meerdere NNN-gebieden en Leefgebieden weidevogels binnen de geluids- en depositiecontour voor de activiteiten van Schiphol.
- Sommige NNN-gebieden liggen zeer dicht bij (banen van) Schiphol. Als gevolg van de voorgenomen activiteit zal op enkele (delen) van deze gebieden een toename van optische verstoring en geluidsverstoring optreden. De voorgenomen activiteit leidt daarbij ook tot een groter aantal aanvaringen.
- Deze vaak relatief beperkte toename van optische verstoring, geluidsverstoring en aanvaringen hebben naar verwachting ook beperkte negatieve gevolgen voor de kenmerken en waarden van deze NNN-gebieden en Leefgebieden weidevogels.
- Op basis van AERIUS-berekeningen blijkt dat op geen enkel NNN-gebied na saldering sprake zal zijn van een toename van vermestende of verzurende depositie. Negatieve effecten op de kenmerken en waarden als gevolg van een toename van vermestende of verzurende depositie kunnen daardoor worden uitgesloten.

10.3 Beoordeling effecten op beschermde soorten

- Zowel op het terrein van Schiphol als binnen de geluids- en depositiecontour voor de activiteiten van Schiphol leven beschermde en overige planten- en diersoorten.
- Onder deze soorten zijn er tientallen die op de Rode lijst staan en een ongunstige staat van instandhouding hebben.
- Sommige delen van leefgebieden van daarvoor gevoelige soorten blijken een toename van optische verstoring en geluidsverstoring te ondergaan als gevolg van de voorgenomen activiteit. Andere delen van deze leefgebieden laten geen toename zien of zelfs een kleine afname.
- Omdat de meeste vogel- en zoogdiersoorten voorkomen in grote delen van het gebied rondom Schiphol is het aannemelijk dat de beperkte toename van de verstoring in een relatief klein gebied op populatieniveau wegvalt tegen de ook relatief beperkte afname van de verstoringen in een groter gebied.
- De voorgenomen activiteit leidt ook tot een groter aantal aanvaringen onder vogels en vleermuizen.
- Op basis van AERIUS-berekeningen blijkt dat er na saldering geen sprake zal zijn van een toename van vermestende of verzurende depositie op leefgebieden van beschermde en overige soorten in de ruime omgeving rond Schiphol. Negatieve effecten op de kwaliteit of geschiktheid van die leefgebieden als gevolg van een toename van vermestende of verzurende depositie kunnen worden uitgesloten.

Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

Wijziging Luchthavenverkeerbesluit Schiphol

Deelonderzoek Gezondheid

to70

Aviation Consultants

24.171.19 • januari 2026

MER Schiphol 2025

Deelonderzoek Gezondheid

MER Schiphol 2025

Deelonderzoek Gezondheid

Rapport

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Directie Luchtvaart en Maritieme Zaken
Rijnstraat 8
2515 XP Den Haag

To70
Oranjebuitensingel 6
2511 VE Den Haag, Nederland
tel. +31 (0)70 3922 322
Email: info@to70.nl

Door:
Desley Kemper (To70)

Den Haag, januari 2026

Inhoudsopgave

1 Inleiding 4
1.1 Deelonderzoek gezondheid 4
1.2 Leeswijzer 5
2 Overzicht van situaties 6
2.1 Voorgenomen activiteit 6
2.2 Referentiesituaties 7
2.3 Overzicht van de situaties 9
3 Uitgangspunten en invoergegevens 10
3.1 MGR 10
3.2 Invoergegevens 10
3.3 Berekeningsmethodiek 11
4 Resultaten 13
4.1 MGR per bron 13
4.2 MGR-totaal 13

1 Inleiding

De minister van Infrastructuur en Waterstaat heeft het voornemen een nieuw Luchthavenverkeerbesluit (LVB) voor Luchthaven Schiphol op te stellen. De minister heeft dit voornemen in juni 2022 aangekondigd in de Hoofdlijnenbrief Schiphol. De voorgenomen wijziging van het LVB zorgt voor toereikende (rechts)bescherming en rechtszekerheid voor omwonenden. Het maakt mogelijk dat het anticiperend handhaven kan worden beëindigd en praktische en effectieve handhaving kan plaatsvinden. De uitspraak van de rechter in de civiele procedure die de stichting Recht op Bescherming tegen Vliegtuighinder (RBV) tegen de Staat heeft aangespannen, onderstreept het belang van deze wijziging van het LVB.

De minister heeft naast het verbeteren van de rechtsbescherming ook als doel de balans te verbeteren tussen het vliegverkeer en de effecten hiervan in de omgeving. Hiervoor is een geluidsdoelstelling vastgesteld en is de balanced approach-procedure te doorlopen. Het BA-pakket bevat hinderbeperkende maatregelen en beperkt de omvang van het vliegverkeer. In het nieuwe LVB worden de resultaten van de balanced approach-procedure vastgelegd.

Voor deze LVB-wijziging dient een milieueffectrapportage (MER) te worden opgesteld. Dit MER beschouwt de gevolgen van het besluit voor het milieu en de natuur voor de zichtjaren 2024 en 2030. Omdat de balanced approach-procedure ten tijde van het opstellen van dit MER nog niet was afgerond, wordt in dit MER gewerkt met twee alternatieven die de bovengrens en ondergrens van de milieueffecten inzichtelijk maken.

1.1 Deelonderzoek gezondheid

Langdurige blootstelling aan vliegtuiggeluid kan diverse negatieve gezondheidseffecten veroorzaken. Volgens het WHO-advies uit 2018[1] kan nachtelijk geluid, vanwege de slaapverstoring, resulteren in vermoeidheid en verminderde prestaties overdag. Daarnaast is er een aantoonbaar verhoogd risico op hart- en vaatziekten, zoals hoge bloeddruk en hartinfarcten, als gevolg van chronische stressreacties op geluid. Bij kinderen kan blootstelling aan vliegtuiggeluid de cognitieve ontwikkeling schaden, met name de leerprestaties op scholen in de buurt van luchthavens.

De door het RIVM ontwikkelde MGR (MilieuGezondheidsRisico)-indicator[2] biedt waardevolle ondersteuning om de cumulatieve effecten van verschillende vormen van milieubelasting, waaronder geluid, op de gezondheid integraal in beeld te brengen. Door het kwantitatieve karakter en de ruimtelijke detaillering is de MGR bijzonder geschikt om voor dit MER systematische gezondheidsrisico's te identificeren. De MGR geeft een indicatie van het plaatsgebonden milieugerelateerde gezondheidsverlies. Er zijn geen normen verbonden aan de MGR.

Dit deelonderzoek brengt de gezondheidseffecten voor de omgeving in kaart met behulp van de MGR-indicator.

Dit deelonderzoek is gebaseerd op de geluidbelasting en de concentraties van luchtverontreinigende stoffen voor de betreffende situaties die in het MER beschouwd worden. Deze effecten zijn inzichtelijk gemaakt in het deelonderzoek Geluid en in het deelonderzoek Emissies, concentraties en depositie. Het voorliggende deelrapport geeft een verantwoording van de aanpak voor het deelonderzoek gezondheid. Het beschrijft de gebruikte uitgangspunten, rekenmethodes en invoergegevens. Daarnaast geeft het rapport de resultaten van het onderzoek.

[1] Advieswaarden omgevingsgeluid van de WHO, zie https://www.rivm.nl/ggd-richtlijn-mmk-omgevingsgeluid/gezondheidseffecten-geluid/advieswaarden-who

[2] https://www.rivm.nl/milieugezondheidsrisico-s

1.2 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit de volgende hoofdstukken:

- Hoofdstuk 2 schetst in grote lijnen de situaties die in het MER beschouwd worden, zodat de resultaten van het deelonderzoek in de juiste context geplaatst kunnen worden;
- Hoofdstuk 3 geeft de uitgangspunten en gehanteerde invoergegevens voor het deelonderzoek;
- Hoofdstuk 4 beschrijft de resultaten.

2 Overzicht van situaties

In dit hoofdstuk wordt beschreven welke alternatieven in het MER zijn onderzocht, welke referentiesituaties daarbij zijn gehanteerd en hoe de verschillende situaties zich tot elkaar verhouden.

2.1 Voorgenomen activiteit

De voorgenomen activiteit betreft het gebruik van de luchthaven Schiphol met:

- een maximaal aantal vliegtuigbewegingen (starts en landingen) met handelsverkeer op Schiphol op jaarbasis volgens de uitkomsten van de balanced-approach procedure, met inbegrip van de geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced-approach procedure,
- 22.888 vliegtuigbewegingen (gelijk aan het aantal bewegingen in 2023) door General Aviation-verkeer, inclusief maatschappelijk verkeer (vluchten door de kustwacht en vluchten met de trauma- en politiehelikopter), en
- de afwikkeling van het vliegverkeer volgens de regels van het huidig LVB, aangevuld met regels voor het preferentieel gebruik van de start- en landingsbanen, binnen (nieuw vast te stellen) grenswaarden voor geluid.

In mei 2025 is - na het doorlopen van de balanced approach-procedure - in het LVB vastgelegd dat maximaal 478.000 vliegtuigbewegingen met handelsverkeer op jaarbasis mogen plaatsvinden. Van dit aantal mogen er maximaal 27.000 vliegtuigbewegingen plaatsvinden in de nacht (tussen 23:00 en 7:00 uur). Deze wijziging is per 1 november 2025 in werking getreden.

Bij aanvang van de MER onderzoeken was de balanced approach-procedure nog niet afgerond. Het definitieve pakket aan maatregelen, waaronder het maximumaantal vliegtuigbewegingen (totaal en in de nacht) was daardoor ook nog niet vastgesteld. In dit MER is daarom gewerkt met een bandbreedte van de voorgenomen activiteit. Deze is uitgewerkt naar een situatie zonder (additionele) maatregelen en een situatie met geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced approach-procedure. De situatie zonder maatregelen geeft de bovengrens van de effecten van de voorgenomen activiteit; de situatie zonder maatregelen geeft de ondergrens van de effecten van de voorgenomen activiteit. Deze twee situaties leiden tot een bandbreedte van de effecten van de voorgenomen activiteit.

De effecten van de voorgenomen activiteit zijn in het MER in beeld gebracht voor de zichtjaren 2024 en 2030. Zichtjaar 2024 biedt een representatieve situatie om de effecten van het besluit in kaart te brengen; voor dat jaar is alle vereiste informatie beschikbaar. Zichtjaar 2030 is een vijfjarige doorkijk. Met het zichtjaar 2030 wordt inzicht gegeven in het effect van de ontwikkeling van het vliegverkeer op Schiphol als gevolg van vlootvernieuwing en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol (o.a. het platformverkeer, gebruik van elektrische GPU's en PCA's). Door de effecten van beide situaties in beeld te brengen voor de beide zichtjaren, brengt het MER de maximale bandbreedte van de te verwachten milieueffecten in beeld.

De twee onderzochte situaties van de voorgenomen activiteit worden hieronder beschreven.

Bovengrens (VA_{bg})

De bovengrens van de voorgenomen activiteit is de situatie zonder (additionele) geluidsbeperkende maatregelen, waarbij de start- en landingsbanen worden ingezet op basis van de regels voor preferentieel baangebruik. Deze situatie is gebaseerd op de situatie zoals deze was toegestaan in de periode waarin dit MER is opgesteld. Het betreft een situatie met 500.000 vliegtuigbewegingen, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht. De samenstelling van het vliegverkeer is gebaseerd op een autonome ontwikkeling, zonder additionele geluidsbeperkende maatregelen. Voor

de situatie in zichtjaar 2024 betreft dit de samenstelling van de vloot in 2024, inclusief het effect van wijziging van de luchthaventarieven per 1 april 2025. Voor de situatie in zichtjaar 2030 wordt rekening gehouden met veranderingen in de vloot als gevolg van (autonome) vlootvernieuwing door vliegmaatschappijen en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol.

Ondergrens (VA_{og})

De ondergrens van de voorgenomen activiteit is de situatie met geluidsbeperkende maatregelen uit de balanced approach. Ook in deze situatie worden de start- en landingsbanen ingezet op basis van de regels voor preferentieel baangebruik. Het verkeersbeeld verschilt echter ten opzichte van de bovengrens als gevolg van de maatregelen. Deze situatie gaat, met uitzondering van het maximum aantal vliegtuigbewegingen, uit van het meest recent genotificeerde maatregelenpakket dat werd gepubliceerd in september 2024[3]. Dit maatregelenpakket bevat de volgende additionele geluidsbeperkende maatregelen:

- Stillere toestellen in de nacht: KLM gaat minder lawaaiige toestellen in de nacht inzetten.
- De tarieven voor vluchten met lawaaiige toestellen en voor vluchten tussen 23.00 en 06.00 uur gaan sterker omhoog dan voor andere vluchten. Dat moet vliegmaatschappijen stimuleren om met stillere toestellen op Schiphol te vliegen en eventueel lawaaiige toestellen te verplaatsen van de nacht naar de dag.
- Nieuwe vliegtuigen: KLM en Transavia vervangen een deel van hun vloot door nieuwe vliegtuigen die minder geluid maken.
- Weren lawaaiige toestellen in de nacht: vliegtuigen moeten aan strengere geluidsnormen voldoen om tussen 23.00 en 07.00 uur te mogen landen en opstijgen op Schiphol.
- Lager totaal aantal vliegtuigbewegingen per jaar: het maximumaantal vliegtuigbewegingen is verlaagd naar 478.000 per jaar (was 500.000).
- Minder vluchten in de nacht: het maximumaantal vliegtuigbewegingen tussen 23.00 en 07.00 uur is verlaagd naar 27.000 per jaar (was 32.000).

De ondergrens van de voorgenomen activiteit gaat uit van 460.000 in plaats van 478.000 vliegtuigbewegingen per jaar. Dit aantal is zekerheidshalve gehanteerd voor het opstellen van het MER, vooruitlopend op de definitieve uitkomsten van de balanced approach. De maatregelen in het definitieve maatregelenpakket zijn niet gewijzigd ten opzichte van het in september 2024 genotificeerde pakket.

Ook deze situatie is voor de zichtjaren 2024 en 2030 onderzocht. Voor de situatie in zichtjaar 2024 betreft dit de samenstelling van de vloot in 2024, inclusief het effect van de maatregelen uit de balanced approach. Voor de situatie in zichtjaar 2030 wordt rekening gehouden met veranderingen in de vloot als gevolg van (autonome) vlootvernieuwing door vliegmaatschappijen en de elektrificatie van de grondoperatie op Schiphol.

2.2 Referentiesituaties

Bij het in kaart brengen van de effecten van de voorgenomen activiteit, gaat het om de effecten ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de situatie die ontstaat als de voorgenomen activiteit niet wordt gerealiseerd en het huidige wettelijk kader ongewijzigd van kracht zou blijven. Zonder deze basis is het niet mogelijk om de impact van de voorgenomen activiteit te beoordelen.

[3] https://www.luchtvaartindetoekomst.nl/documenten/2024/09/04/notificatiedocument-balanced-approach-schiphol

Als gevolg van het anticiperend handhaven wordt voor dit MER gewerkt met twee referentiesituaties:

1. een referentiesituatie die uitgaat van het gebruik van de luchthaven Schiphol op basis van het vigerend LVB, en
2. een referentiesituatie die uitgaat van het gebruik van de luchthaven Schiphol op basis van het anticiperend handhaven.

Hiermee wordt recht gedaan aan de juridische complexiteit die is ontstaan als gevolg van het jarenlang anticiperend handhaven.

De twee referentiesituaties worden hieronder beschreven.

Vigerend LVB (Ref_{LVB})

De referentiesituatie 'vigerend LVB' is de situatie waarin het gebruik van de luchthaven Schiphol voldoet aan de regels en grenswaarden van het vigerend LVB. Het meest bepalend voor het maximale gebruik van de luchthaven in deze situatie zijn de huidige grenswaarden voor de geluidbelasting in handhavingspunten. Voor deze referentiesituatie is een aantal vliegtuigbewegingen bepaald dat mogelijk is binnen de grenswaarden in de handhavingspunten van het vigerend LVB, waarbij het vliegverkeer wordt afgewikkeld op basis van de huidige veiligheids- en hinderbeperkende voorschriften. Hoe dit aantal is bepaald, is beschreven in het Deelrapport Scenario's.

Op basis van de huidige samenstelling en afwikkeling van het vliegverkeer zijn er binnen de huidige grenswaarden in de handhavingspunten van het vigerend LVB circa 294.000 bewegingen met handelsverkeer op jaarbasis mogelijk. Voor het zichtjaar 2030 neemt dit aantal als gevolg van vlootvernieuwing toe - vlootvernieuwing leidt tot het gebruik van gemiddeld stillere vliegtuigen, en daarmee een lagere geluidbelasting in handhavingspunten - naar circa 335.000 bewegingen. Gelet op het huidige aantal van circa 474.000 bewegingen in het gebruiksjaar 2024, de uitkomsten van de balanced approach-procedure (maximaal 478.000 bewegingen) en het aantal bewegingen waar het huidige LVB op is gebaseerd (480.000 bewegingen), zijn dit geen realistische aantallen bewegingen om als referentiesituatie te hanteren.

Er is echter voor gekozen om deze situatie wel op te nemen in het MER, omdat deze situatie inzicht geeft in de milieueffecten die optreden in de (theoretische) situatie dat het huidige gebruik van de luchthaven passend dient te zijn binnen de grenzen van het vigerend LVB.

Anticiperend handhaven (Ref_{ahh})

In de praktijk is al langere tijd sprake van anticiperend handhaven, hetgeen op dit moment wordt gedoogd. In deze situatie zijn 500.000 vliegtuigbewegingen met handelsverkeer per gebruiksjaar toegestaan, waarvan 32.000 bewegingen in de nacht, en een afwikkeling van het verkeer volgens regels voor strikt preferentieel baangebruik. Deze situatie vormt het uitgangspunt voor de beoordeling van de werkelijke milieueffecten en maakt het mogelijk om een realistische vergelijking te maken met de verwachte effecten van de voorgenomen activiteit ten opzichte van de huidige maximale situatie.

De referentiesituatie anticiperend handhaven is identiek aan de bovengrens van de voorgenomen activiteit: beide situaties gaan uit van 500.000 vliegtuigbewegingen, geen additionele geluidsbeperkende maatregelen en de afwikkeling van het vliegverkeer volgens de regels voor preferentieel baangebruik.

2.3 Overzicht van de situaties

De belangrijkste kenmerken van de twee referentiesituaties en de voorgenomen activiteit zijn opgenomen in Tabel 2-1. Het gaat hierbij om de elementen die de grootste impact hebben op de milieueffecten zoals het aantal vliegtuigbewegingen, de verkeerssamenstelling en de afhandeling. In MER-deelrapport Scenario's is een gedetailleerde beschrijving van (de totstandkoming van de) onderzochte situaties opgenomen.

Tabel 2-1: Overzicht van de referentiesituaties en de uitwerking van het voornemen

Aspect	Referentiesituaties		Voorgenomen activiteit	
	Vigerend LVB	*Anticiperend handhaven*	*Bovengrens*	*Ondergrens*
Aantal vliegtuigbewegingen handelsverkeer – etmaal	Zichtjaar 2024: 294.000 Zichtjaar 2030: 335.000	500.000	500.000	460.000
Aantal vliegtuigbewegingen handelsverkeer – nacht (23:00 – 7:00 uur)	Zichtjaar 2024: 18.800 Zichtjaar 2030: 21.500	32.000	32.000	27.000
Aantal vliegtuigbewegingen General Aviation (GA) verkeer	Zichtjaar 2024: 14.473 Zichtjaar 2030: 16.512	22.888	22.888	22.888
Basis dienstregeling	Gebruiksprognose 2024 (geactualiseerd door Schiphol)			
Vlootsamenstelling	Zichtjaar 2024 gelijk aan geactualiseerde gebruiksprognose 2024 Zichtjaar 2030 o.b.v. vlootvernieuwing airlines			
Baangebruik	Preferentievolgorde zonder stuurmaatregelen			
Maatregelen balanced approach-procedure	geen	geen	geen	Maatregelen uit notificatie september 2024

3 Uitgangspunten en invoergegevens

3.1 MGR

De MGR geeft een indicatie van de milieukwaliteit vanuit een gezondheidskundig perspectief. Met de MGR wordt de cumulatieve invloed van milieubelasting op de gezondheid in beeld gebracht, waarmee deze indicator bij uitstek geschikt is in situaties waarin afwegingen moeten worden gemaakt waarbij uiteenlopende milieubelastingen aan de orde zijn. De MGR is één van de instrumenten waarmee milieu-gezondheidsrisico's op een rij kunnen worden gezet.

Door de plaatsgebonden MGR op kaarten weer te geven kunnen locaties geïdentificeerd worden waar (toekomstige) bewoners op basis van de gecumuleerde milieubelasting een verhoogd risico op gezondheidseffecten lopen. De milieugezondheidsrisico's kunnen vervolgens onderling vergeleken worden. Voor een beoordeling van de gezondheidsrisico's van de milieusituatie voor een bepaalde populatie in bijvoorbeeld een wijk is een gedetailleerde risico-evaluatie op maat nodig. De informatie uit de deelonderzoeken Geluid en Emissies, concentraties en depositie biedt deze informatie.

3.2 Invoergegevens

Voor dit MER heeft het RIVM een handleiding (Handleiding Milieugezondheidsrisico MGR) en een bijlage met rekenregels (Bijlage 1_v2 MGR Rekenregels d.d. 10 juli 2018) ter beschikking gesteld. Op basis van deze documenten is een rekensheet opgebouwd waarin de werking van de formules is gevalideerd, waarmee de bijdragen van de geluidbelasting en de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen aan de MGR, en de MGR-totaal bepaald kan worden voor rekenpunten.

Op basis van de resultaten uit het deelonderzoek Geluid en het deelonderzoek Emissies, luchtkwaliteit en depositie is de MGR-totaal in alle rekenpunten op en rondom de luchthaven bepaald. De rekenpunten zoals deze zijn toegepast in het deelonderzoek Emissies, concentraties en depositie zijn, vanwege de grote hoeveelheid rekenpunten in dat deelonderzoek, leidend voor de gekozen rekenpunten voor de MGR-berekening. De volgende milieueffecten zijn in alle rekenpunten bepaald:

- Jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal voor het vliegverkeer, wegverkeer, spoorverkeer en industrie;
- Jaargemiddelde geluidbelasting voor de nacht voor het vliegverkeer, wegverkeer en spoorverkeer;
- Concentraties NO_2, PM10 en EC (roet) van het vlieg- en wegverkeer.

Naast het verkrijgen van de milieueffecten per rekenpunt is er ook een selectie gemaakt van welke punten relevant zijn voor deze analyse. De MGR is momenteel gericht op de blootstelling aan omgevingsfactoren op het woonadres. Vanuit deelonderzoek Emissies, concentraties en depositie is ook alle informatie beschikbaar in rekenpunten binnen het luchthaventerrein en op locaties waar geen mensen wonen. Deze punten zijn binnen het kader van de MGR-systematiek niet relevant. Daarom is ervoor gekozen om alle beschikbare rekenpunten te filteren voor locaties waar mensen wonen. Voor deze filtering is gebruik gemaakt van de 'Kaart van 100 meter bij 100 meter met statistieken' van het Centraal Bureau voor de Statistiek CBS)[4]. In deze kaart met vierkanten is Nederland ingedeeld in vierkanten van 100 meter bij 100 meter en is vast te stellen waar mensen wonen en/of verblijven. Met behulp van deze data zijn de

[4] https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/nederland-regionaal/geografische-data/kaart-van-100-meter-bij-100-meter-met-statistieken

rekenpunten gefilterd tot een set aan rekenpunten die relevant is voor de MGR-analyse. De uitkomst van deze filtering is opgenomen in Figuur 1.

3.3 Berekeningsmethodiek

In de door het RIVM beschikbaar gestelde documenten staat de wijze waarop de MGR bepaald moet worden beschreven in formules. Deze formules zijn opgenomen in Bijlage 1_v2 MGR Rekenregels d.d. 10 juli 2018. Op basis van de formules is eerst de verificatie van de ingevoerde formules doorlopen (verificatie onderdeel van de bijlage). Na verificatie van de ingevoerde formules is voor de volgende bronnen de MGR bepaald:

- Concentraties PM10 van het wegverkeer en vliegverkeer;
- Concentraties NO_2 van het wegverkeer en vliegverkeer;
- Concentraties EC (roet) van het wegverkeer en vliegverkeer;
- Jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal voor het vliegverkeer;
- Jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal voor het wegverkeer;
- Jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal voor het railverkeer;
- Jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal van industrie;
- Jaargemiddelde geluidbelasting voor de nacht voor het vliegverkeer;
- Jaargemiddelde geluidbelasting voor de nacht voor het wegverkeer;
- Jaargemiddelde geluidbelasting voor de nacht voor het railverkeer;

Op basis van de MGR van de individuele bronnen dient er een MGR-totaal te worden berekend waarin de bronnen gecombineerd worden. De volgende formule beschrijft de opbouw van de MGR-totaal:

MGR_Totaal = MGR_PM10 + MGR_NO2 + MGR_geluid_weg + MGR_geluid_rail + MGR_geluid_indu + MGR_geluid_vlieg + MGR_overig

In de formule voor de MGR-totaal zijn een aantal zaken belangrijk om te benoemen:

- MGR_geluid_weg, MGR_geluid_rail en MGR_geluid_indu zijn opgebouwd uit de MGR a.g.v. de jaargemiddelde geluidbelasting voor het etmaal en de nacht van de betreffende bron;
- MGR voor EC (roet) maakt geen deel uit van MGR-totaal;
- Er is een MGR_overig toegevoegd aan de formule waarbij een constante waarde van 0,622 aangenomen dient te worden (conform de bijlage met rekenregels).

Voor de verschillende situaties worden eerst de MGR-waardes per bron gepresenteerd (o.b.v. MGR-waardes in de gefilterde set aan rekenpunten). Vervolgens wordt de volgende informatie over de MGR-totaal gepresenteerd:

- 5^{de} percentiel MGR-totaal uit alle rekenpunten (95% van de waarden ligt hoger dan deze waarde);
- De gemiddelde MGR-totaal waarde uit alle rekenpunten;
- 95^{ste} percentiel MGR-totaal uit alle rekenpunten (5% van de waarden ligt hoger dan deze waarde);

Het 5^{de} en 95^{ste} percentiel zijn de meest representatieve waarden om de situaties met elkaar mee te vergelijken om uitschieters in waardes in enkele rekenpunten te ondervangen.

Figuur 1 **Rekenpunten MGR berekening**

Locatie van alle rekenpunten uit de deelonderzoeken Geluid en Emissies, concentraties en depositie en de gefilterde set aan rekenpunten o.b.v. informatie van het CBS



4 Resultaten

Dit hoofdstuk geeft de effecten op de MGR voor de referentiesituaties en de voorgenomen activiteit voor beide zichtjaren (2024 en 2030).

4.1 MGR per bron

In Tabel 1 is de bandbreedte van de MGR-waardes per bron en de MGR-totaal opgenomen voor de voorgenomen activiteit. De bandbreedte bevat de waardes voor de ondergrens en de bovengrens voor beide zichtjaren van de voorgenomen activiteit.

Tabel 1 – Bandbreedte MGR per bron en MGR-totaal voor de voorgenomen activiteit

MGR	5de percentiel MGR (in %)	Gemiddelde MGR (in %)	95ste percentiel MGR (in %)
Luchtkwaliteit PM10	1,8 – 1,9	2,0 – 2,0	2,2 – 2,2
Luchtkwaliteit NO_2	0.5 – 0,7	0,7 – 0,9	0,9 – 1,2
Luchtkwaliteit EC (roet)	0.3 – 0,4	0,4 – 0,5	0.5 – 0,6
Geluidbelasting vliegverkeer etmaal	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	0,1 – 0,1
Geluidbelasting vliegverkeer nacht	0,0 – 0,5	0,7 – 0,9	1,5 – 1,9
Geluidbelasting wegverkeer etmaal	0,0 – 0,0	0,2 – 0,2	0,3 – 0,3
Geluidbelasting wegverkeer nacht	0,4 – 0,4	1,3 – 1,3	2,3 – 2,3
Geluidbelasting railverkeer etmaal	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0
Geluidbelasting railverkeer nacht	0,0 – 0,0	0,1 – 0,1	0,3 – 0,3
Geluidbelasting industrie etmaal	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0	0,0 – 0,0
Totaal	**4,2 – 4,7**	**5,6 – 6,1**	**7,1 – 7,7**

Uit de tabel is af te lezen dat de PM10-concentraties en de geluidbelasting van het wegverkeer in de nacht de grootste bijdrages hebben in het MGR-totaal. In de berekeningen voor luchtkwaliteit zit zowel de ontwikkeling van het wegverkeer als het vliegverkeer richting 2030. De tabel laat zien dat de gemiddelde MGR van PM10 gelijk is aan 2,0, wat betekend dat de gemiddelde MGR niet veranderd als gevolg van de verandering binnen de voorgenomen activiteit. De tabel laat zien dat de gemiddelde MGR van PM10 gelijk is aan 2,0, wat betekent dat de gemiddelde MGR niet verandert als gevolg van de verandering binnen de voorgenomen activiteit. Aangezien er voor de geluidbelasting van het wegverkeer voor de nacht slechts één situatie is meegenomen (als onderdeel van de cumulatie berekeningen zoals beschreven in deelonderzoek Geluid) zit hier geen variatie in tussen de situaties. Dit geldt ook voor de overige bronnen anders dan het vliegverkeer.

Gemiddeld is de MGR-totaal in Nederland 5,7%. De gemiddelde MGR-totaal in tabel 1 komt sterk overeen met dit landelijke gemiddelde. Dit gemiddelde is echter sterk afhankelijk van het gekozen zichtjaar. Tot voor kort is aangenomen dat gemiddeld 5 tot 6% van alle ziekte en sterfte in Nederland toe te schrijven is aan milieufactoren. Een meer recente schatting gaat uit van 4% in plaats van 5 tot 6% (VTV, 2018).

4.2 MGR-totaal

Tabel 2 geeft een overzicht van de MGR-totaal voor alle scenario's. Voor alle scenario's worden de 5de en 95ste percentiel waarden gepresenteerd samen met de gemiddelde waarde.

Tabel 2 –MGR-totaal voor de referentiesituaties en de voorgenomen activiteit

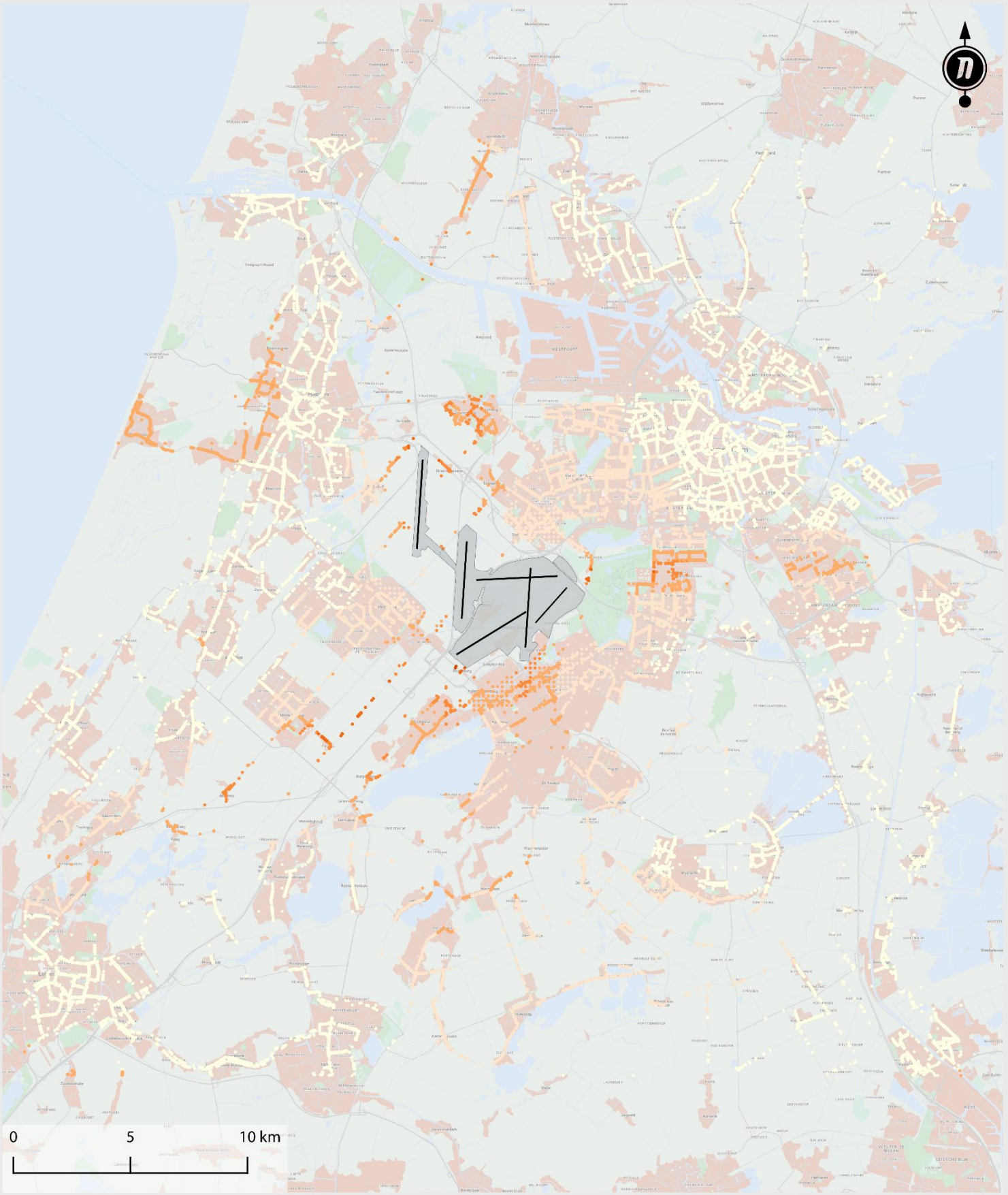
Zichtjaar	Scenario	5de percentiel MGR-totaal (in %)	Gemiddelde MGR-totaal (in %)	95ste percentiel MGR-totaal (in %)
2024	Ref_{LVB}	4,5	5,8	7,4
	Ref_{ahh}	4,7	6,1	7,7
	VA_{bg}	4,7	6,1	7,7
	VA_{og}	4,6	5,9	7,5
2030	Ref_{LVB}	4,1	5,5	7,0
	Ref_{ahh}	4,3	5,7	7,2
	VA_{bg}	4,3	5,7	7,2
	VA_{og}	4,2	5,6	7,1

De voorgenomen activiteit leidt niet tot wezenlijk andere waarden voor de MGR-totaal dan de referentiesituaties. Voor zichtjaar 2024 neemt de gemiddelde MGR-totaal toe tot 6,1%, een toename van 0,3% t.o.v. het RefLVB scenario. Het verschil van de gemiddelde MGR voor de voorgenomen activiteit in zichtjaar 2024 is 0,2% (van 5,9% naar 6,1%). De 5de en 95ste percentiel waarden laten een soortgelijk beeld zien. Het verschil per rekenpunt in MGR-totaal tussen de referentiesituatie Vigerend LVB (Ref_{LVB}) en de bovengrens van de voorgenomen activiteit (VA_{bg}) in zichtjaar 2024 is weergegeven in figuur 2. Het verschil per rekenpunt in MGR-totaal tussen de referentiesituatie Vigerend LVB (Ref_{LVB}) en de bovengrens van de voorgenomen activiteit (VA_{bg}) in zichtjaar 2030 is weergegeven in figuur 3. De geluidbelasting en de concentraties van luchtverontreinigende stoffen zijn het hoogst voor de bovengrens van de voorgenomen activiteit. De ondergrens van de voorgenomen activiteit heeft daardoor een 0,1% tot 0,2% lagere MGR ten opzichte van de bovengrens van de voorgenomen activiteit.

Voor zichtjaar 2030 is te zien dat de gemiddelde MGR-totaal in het RefLVB scenario 5,5% bedraagt. Dit is een afname van 0,3% t.o.v. dezelfde situatie in zichtjaar 2024. In zichtjaar 2030 ligt de gemiddelde MGR-totaal en de 5de en 95ste percentielwaarden onder de waarden van dezelfde scenario's in zichtjaar 2024. Deze afname is primair het gevolg van de reductie in de geluidbelasting van het vliegverkeer en de reductie van de uitstoot van stoffen van het vlieg- en wegverkeer. Het verschil per rekenpunt in MGR-totaal van de bovengrens van de voorgenomen activiteit (VA_{bg}) in zichtjaar 2024 naar dezelfde situatie in zichtjaar 2030 is weergegeven in figuur 4.

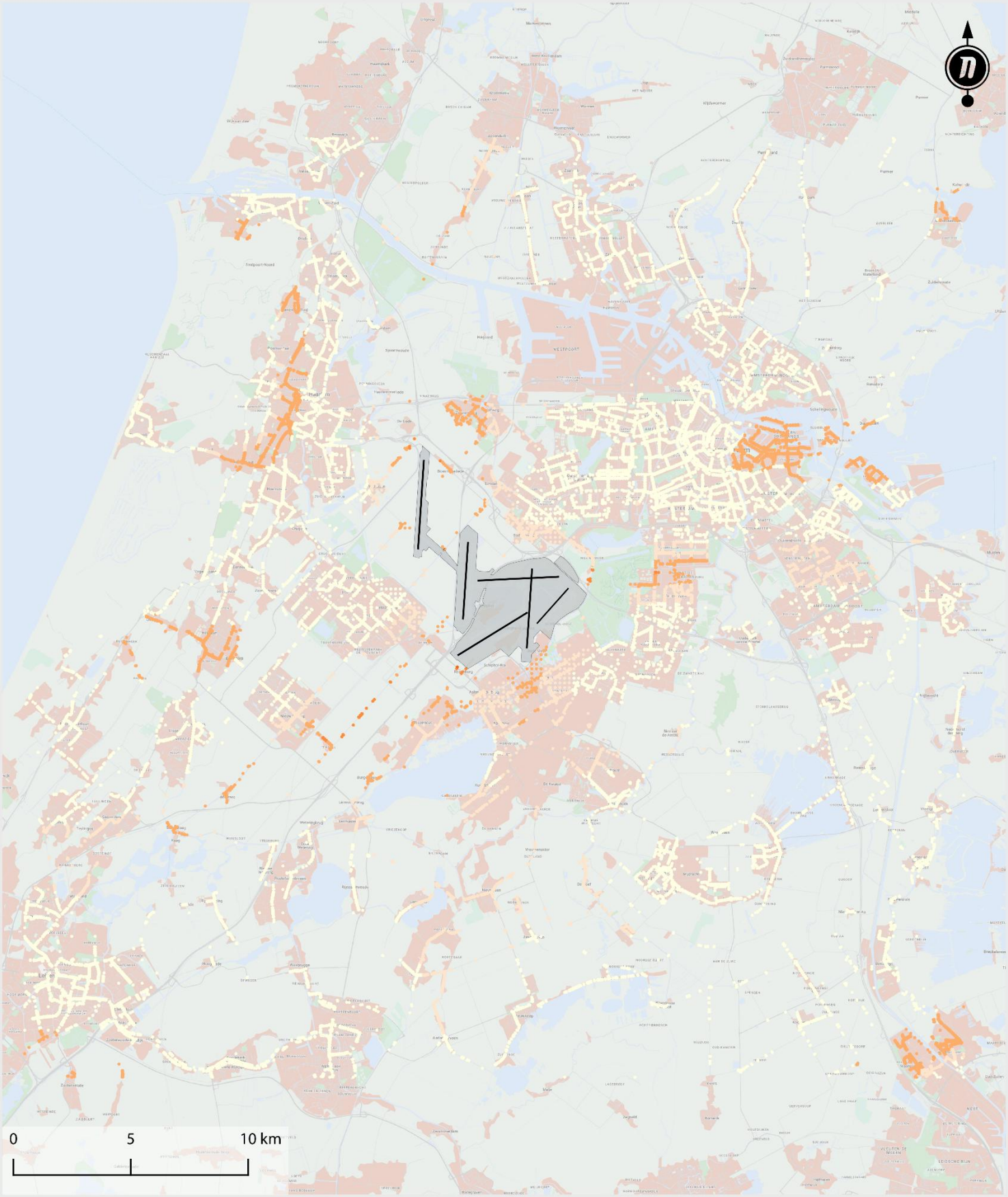
Figuur 2 **Verandering van de MGR-totaal in zichtjaar 2024**

Verandering van de MGR-totaal van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in zichtjaar 2024 ten opzichte van de referentiesituatie Vigerend LVB in zichtjaar 2024



Figuur 3 **Verandering van de MGR-totaal in zichtjaar 2030**

Verandering van de MGR-totaal van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in zichtjaar 2030 ten opzichte van de referentiesituatie Vigerend LVB in zichtjaar 2030



Figuur 4 **Verandering van de MGR-totaal tussen zichtjaar 2024 en 2030**

Verandering van de MGR-totaal tussen van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in zichtjaar 2030 ten opzichte van de bovengrens van de voorgenomen activiteit in zichtjaar 2024

